

Clarissa Coimbra Canedo

Dieta de *Eleutherodactylus binotatus*
(Spix, 1824) (Amphibia, Leptodactylidae)
em um fragmento de mata de Belmiro
Braga, Zona da Mata, MG, Brasil.

Dissertação apresentada à coordenação de Pós-Graduação
em Zoologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro,
como parte dos requisitos necessários à obtenção do grau de
Mestre em Ciências Biológicas – Zoologia

Rio de Janeiro

2002

Clarissa Coimbra Canedo

Dieta de *Eleutherodactylus binotatus* (Spix, 1824) (Amphibia, Leptodactylidae) em um fragmento de mata de Belmiro Braga, Zona da Mata, MG, Brasil.

Banca Examinadora:

Prof. José Perez Lombal Júnior
(Presidente da Banca)

Prof. Ronaldo Fernandes

Prof. Carlos Frederico Duarte da Rocha

Rio de Janeiro, 22 de novembro de 2002.

Dissertação desenvolvida no Setor de Herpetologia,
Departamento de Vertebrados, Museu Nacional, Rio de Janeiro.

Prof. Orientador: José P. Pombal Júnior

Instituição: Museu Nacional, Rio de Janeiro/ UFRJ

FICHA CATALOGRÁFICA

CANEDO, C.

Dieta de *Eleutherodactylus binotatus* (Spix, 1824) (Amphibia, Leptodactylidae) em um fragmento de mata de Belmiro Braga, Zona da Mata, MG, Brasil. Rio de Janeiro. UFRJ, Museu Nacional, 2002.

nº de páginas iniciais - ix + págs. da dissertação – 78.

Tese: Mestre em Ciências Biológicas (Zoologia).

1. dieta 2. Anura 3. *Eleutherodactylus*

I. Universidade Federal do Rio de Janeiro – Museu Nacional

II. Teses

Agradecimentos

Várias pessoas contribuíram para a realização deste estudo e para minha formação acadêmica. Quero registrar aqui meu especial agradecimento:

ao Prof. Dr. José P. Pombal Jr., por me orientar não apenas na execução desta dissertação mas em todas as fases do Mestrado, por sua amizade, pelo "cafezinho" (momento de confraternização e intercâmbio de informações na sua sala) e principalmente pelo exemplo profissional a ser seguido;

ao Ms. Daniel S. Fernandes pela enorme ajuda em todas as fases da execução desta dissertação: pelos plantões de consultoria estatística, revisão e crítica; pela redação do Abstract; pelas constantes e bem vindas discussões; pelos "toques" na redação; pela companhia em algumas coletas e tantos outros momentos em que você me apoiou, tão numerosos que seria impossível listá-los por completo;

ao Prof. Dr. Ronaldo Fernandes, pela revisão do Material e Método, do Abstract e pelas críticas e sugestões quanto aos métodos empregados;

aos Profs. Drs. João Alves de Oliveira e Carlos Frederico Duarte da Rocha, pelas dicas na análise dos dados e pela simpatia, atenção e interesse com que sempre me receberam;

ao Neil, meu pai e grande companheiro de trabalho de campo; à Jaqueline, pelas noites e dias de triagem de "folhas"; e à Luzia, minha mãe, que tão bem os substituiu sempre que foi necessário;

à Sra. Maria Luísa, proprietária da Fazenda Olinda, ao Bilico e ao Quincas que permitiram minha entrada na fazenda e o seguro desenvolvimento do trabalho;

aos companheiros da Herpeto (Adriana, Beth, Breno, Bruno, Dani, Fernanda, Jaqueline, Leonardo, Luís, Mabi, Marcelo Soares, Martartaruga, Napoli, Renato Feio); ao Paulinho, nosso talentoso desenhista; aos Profs. Drs. Carlos

Alberto Cruz e Ulisses Caramaschi; aos "irmãos de orientação" Henrique e Patrícia. Sua simples presença e/ou nossa constante troca de informações tornam o ambiente de trabalho invejavelmente produtivo e agradável. Agradeço, em especial, aos amigos Lú, Márcia, Moita e Paulo, e ao Pablo (companheiro de apartamento e agregado à turma) pela companhia e amizade, pelos pés lavados na Adega e pelas discussões zoológicas, políticas, filosóficas, futebolísticas etc.

às antigas professoras, Dr. Bernadete Maria Sousa e Ms. Rose Marie Hoffman de Carvalho (ambas da UFJF), culpadas pelos meus primeiros passos na Herpetologia;

a todos que direta ou indiretamente colaboraram para a realização deste trabalho.

Minha família foi importante em vários momentos de minha vida e gostaria de agradecer a todos, mas especialmente:

ao meu pai (novamente), à minha mãe (minha maior amiga e "refúgio" emocional), ao meu irmão e à Dedé (minha mãe reserva); a todos vocês tão presentes em minha vida;

aos meus tios, Zilda e Fico (e ao Leo, à Viviane e à Ia), por me hospedarem e alimentarem com tão boa vontade e pelo carinho e amizade de sempre; ao Tio Nem, pela constante presença durante toda minha formação;

e novamente ao Dan, por todos os puxões de orelha que sempre me estimularam, pelo alojamento, por sua constante companhia, seu carinho, sua compreensão... pelo seu amor.

Agradeço ao IBAMA pela licença de captura concedida, à Capes pela bolsa de mestrado, ao CNPq pelo financiamento do estudo (processo 479663/01-7) e ao Programa de Pós-graduação em Zoologia do Museu Nacional pelo fornecimento de infraestrutura para a realização desta dissertação.

Resumo

Os estudos de dieta em anuros têm empregado conceitos pré-estabelecidos, baseados em casos pontuais, geralmente desenvolvidos em taxocenoses de características semelhantes. No entanto, poucos buscaram testar tais conceitos e classificações. É de conhecimento geral que o tamanho do anuro está correlacionado ao tamanho das presas ingeridas. Muitos autores sugerem que tal relação pode se refletir em diferença no tamanho e também no tipo de presas ingeridas, uma vez que os indivíduos maiores estariam expostos a categorias de presas indisponíveis aos menores. *Eleutherodactylus binotatus* foi escolhido para o desenvolvimento do presente estudo, não apenas pela acessibilidade desta espécie amplamente distribuída no Sudeste do Brasil, mas também porque espécies deste gênero de desenvolvimento direto apresentam várias classes de tamanho ocupando o mesmo ambiente. As comparações dos dados do conteúdo estomacal, com base em diversos parâmetros de medidas, foram efetuadas entre as classes, em uma mesma estação, para determinar a variação relacionada ao tamanho. Também foram comparados os dados de uma mesma classe em diferentes estações, para determinar a variação sazonal. A seletividade foi verificada pela comparação das proporções das categorias na dieta e no ambiente. Das classes de tamanho de *Eleutherodactylus binotatus* comparadas, as fêmeas adultas podem ser consideradas diferentes das demais classes quanto ao tamanho mas não quanto ao tipo de item ingerido. A principal variação sazonal foi quanto à seletividade de ácaros e aranhas. Os primeiros foram preferidos na estação seca e evitados na estação chuvosa, enquanto os segundos foram preferidos na estação chuvosa e evitados na seca. Concluímos que *Eleutherodactylus binotatus* é generalista, embora apresente restrição ao consumo de formigas, como os demais Leptodactylidae.

Abstract

Diet studies in anurans have used pre-established concepts, based on anecdotal cases, generally developed in assemblages with similar features. Nevertheless, few authors tested such concepts and classifications. It is well known that anuran size is correlated to the size of the ingested preys. Many authors suggest that such relation may express differences in size as much as in the sort of ingested preys, since large individuals would be exposed to certain categories of preys unavailable to the smaller individuals. *Eleutherodactylus binotatus* was chosen to perform this study because it is largely distributed along the Southeastern Brazil, and species of this genus, with direct development, have different size classes occupying the same environment. Comparisons on stomach contents, based on a variety of measurements parameters, were performed between classes in the same season to determine the variation related to size. Data on the same class and different seasons were compared to determined seasonal variation. Selectivity was verified by comparing the proportions of categories in the diet and environment. *Eleutherodactylus binotatus* adult females may be considered different from the other classes in size but not in sort of ingested item. The mainly seasonal variation was the selectivity to mites and spiders. The former were preferred in the dry season and avoided in the rainy season, whereas the latter were preferred in the rainy season and avoided in the dry season. We conclude *Eleutherodactylus binotatus* is generalist, despite avoiding consuming ants, as others Leptodactylidae.

Índice

Agradecimentos	iv
Resumo	vi
Abstract	vii
1. Introdução	01
2. Objetivos	05
3. Material e Métodos	06
3.1. Área de estudo	06
3.2. Variação de tamanho dos predadores	07
3.3. Análise do conteúdo estomacal	09
3.3.1. Variação no tamanho dos itens alimentares	10
3.3.2. Variação na composição da dieta	11
3.4. Índice de disponibilidade e eletividade	13
3.5. Variação sazonal	14
4. Resultados	16
4.1. Variação de tamanho dos predadores	16
4.2. Análise do conteúdo estomacal	21

4.2.1. Variação no tamanho dos itens alimentares	21
4.2.2. Variação na composição da dieta	28
4.3. Índice de disponibilidade e eletividade	39
4.4. Variação sazonal	49
4.4.1. Variação sazonal no tamanho dos itens alimentares	49
4.4.2. Variação sazonal na composição da dieta	50
4.4.3. Variação sazonal no índice de disponibilidade e eletividade	52
5. Discussão	53
5.1. Variação de tamanho dos predadores	53
5.2 Análise do conteúdo estomacal	54
5.2.1. Variação no tamanho dos itens alimentares	54
5.2.2. Variação na composição da dieta	56
5.3. Índice de disponibilidade e eletividade	61
5.4. Variação sazonal	64
5.5. Ingestão de vegetais	67
6. Conclusões	69
7. Referências Bibliográficas	70
Apêndices	76

1 INTRODUÇÃO

A maioria dos anuros é considerada carnívora, consumindo principalmente artrópodos e pequenos vertebrados (Duellman e Trueb, 1986). Poucas espécies apresentam ingestão intencional de itens ou fragmentos vegetais, com função nutricional (Das, 1996; da Silva *et al.*, 1989), embora alguns estudos pareçam indicar que grandes proporções de matéria vegetal na dieta possa sugerir alguma finalidade fisiológica, ainda que não necessariamente nutricional (VanSluys *et al.*, 2001; Anderson *et al.*, 1999).

Diferentes aspectos podem ser considerados quando são realizados estudos de dieta em anuros. A maioria dos trabalhos concentram-se em listar os itens encontrados no trato digestivo, apresentando poucas análises comparativas (e.g. Biavati, *et al.*, 2002; Borczyk, 2001; Brown, 1974; Kam *et al.*, 1998; Lopez *et al.*, 2002; Rabinowe, *et al.*, 2002). No entanto, principalmente nas últimas décadas, muitos pesquisadores têm se preocupado em relacionar as características alimentares a outras variáveis, dentre as quais podemos destacar o tamanho do predador, que pode estar direta ou indiretamente associado a vários outros aspectos determinantes de variação na dieta.

A hipótese de que o tamanho dos itens ingeridos seja significativamente correlacionado às dimensões do predador tem sido demonstrada em vários estudos (e.g. Christian, 1982; Cogălniceanu *et al.*, 2000; Giaretta *et al.*, 1998), especialmente quando consideradas as medidas de largura da boca (Duré & Kehr, 2001; Parmelee, 1999; Toft, 1980, 1981), fator limitante à ingestão de presas proporcionalmente grandes (Donnelly, 1991; Flowers & Graves, 1995). Poucos estudos que verificaram a correlação entre o tamanho do predador e dos itens ingeridos não encontraram resultados significativos (McGehee *et al.*, 2001; Peltzer & Lajmanovich, 2000). Esta correlação pode ser responsável indiretamente por pelo menos parte da variação na composição da dieta (Christian, 1982; Duré & Kehr, 2001; Lima, 1998; Lima & Magnusson, 1998;

VanSluys & Rocha, 1998), pois as presas estão disponíveis em diferentes proporções dependendo das classes de tamanho do predador, uma vez que as categorias de artrópodos apresentam diferentes médias de tamanho (Schoener & Janzen, 1968; Lima e Moreira, 1993).

Além da influência do tamanho do predador no tamanho e no tipo das presas, fatores comportamentais como a atividade e a estratégia de forrageio ou a ocupação espacial, relacionados à composição da dieta (Caldwell, 1996; Lima & Magnusson, 1998; Ovaska, 1991; Toft, 1980; 1981; VanSluys & Rocha, 1998), podem ser influenciados pela ontogenia, pelo sexo ou por ambos (Cogălniceanu *et al.*, 2000; Pengilley, 1971; Woolbright, 1985; Woolbright & Stewart, 1987), características determinantes da variação intraespecífica do tamanho.

Quanto à seletividade, os anuros, em sua maioria, podem ser considerados generalistas segundo a definição de Begon *et al.* (1986). Para estes autores, generalistas são os predadores polípagos, ou seja, que consomem muitos tipos de presas, enquanto especialistas são consumidores de apenas um ou poucos tipos de presas. Toft (1980, 1981) divide os tipos de itens consumidos por anuros em duas grandes categorias: (1) uma categoria simplificada chamada “formigas”, que engloba presas pequenas e quitinosas, como formigas, ácaros e cupins, que geralmente se encontram agrupadas ou abundantes e; (2) outra categoria que inclui todos os demais tipos de presas, geralmente grandes e dispersas no ambiente. Esta autora classifica como generalistas espécies que consomem indistintamente presas das duas categorias. Várias espécies têm sido consideradas especialistas na categoria (1), consumindo proporções maiores de formigas e ácaros que de outras categorias de presas (Caldwell & Vitt, 1999; Parmelee, 1999; Simon & Toft, 1991), embora Toft (1980; 1981) tenha distinguido outro grupo de especialistas: espécies que evitam presas da categoria (1) e consomem preferencialmente presas do tipo (2). Porém, a disponibilidade das categorias de presas, importante fator para se determinar a seletividade do predador, muitas vezes não é considerada pelos autores que utilizam tais classificações (e.g. Duré & Kehr, 2001; Peltzer & Lajmanovich, 2000).

Um outro fator que pode ter forte influência na dieta, uma vez que a disponibilidade de recursos alimentares, principalmente artrópodos, está sujeita aos ciclos de pluviosidade (Lieberman & Dock 1982; Vallejo & Vallejo, 1981) é a

sazonalidade, especialmente em espécies generalistas. As alterações comportamentais dos predadores, decorrentes da variação sazonal, também podem interferir na dieta dos anfíbios (e.g. em salamandra: Sites, 1978), inclusive dos anuros (Woolbright, 1985; Woolbright e Stewart, 1987). Sendo assim, podemos concluir que para se determinar a seletividade de um predador deve-se considerar os fatores que proporcionam variações intraespecíficas no tamanho, como sexo e idade, e a disponibilidade de presas no ambiente, além da variação sazonal destes fatores.

Os anuros do gênero *Eleutherodactylus* (Leptodactylidae) são adequados aos estudos que consideram sexo e idade, disponibilidade no ambiente e variação sazonal, pois proporcionam observações bastante comparáveis. Por apresentarem desenvolvimento direto (Lynn & Lutz, 1946a; b; Pough *et al.*, 1998), jovens e adultos ocupam o mesmo ambiente e estão expostos às presas potenciais em semelhantes proporções. Além disso, geralmente apresentam dimorfismo sexual quanto ao tamanho, com fêmeas maiores que machos (Lynch & Duellman, 1997). Estas espécies são consideradas insetívoras, predadoras de espreita e generalistas, com restrições ao consumo de “formigas” (Lynch & Duellman, 1997; Toft, 1980, 1995; Woolbright & Stewart, 1987), como são em geral as espécies da família Leptodactylidae (Toft, 1981, 1995; Parmelee, 1999). No entanto, a maioria dos estudos que fornecem estes dados foi realizada em taxocenoses de anuros, abordando espécies diversas, através de métodos não diretamente dirigidos às características deste gênero o que impede a comparação entre classes de idade e sexo. Além disso, algumas espécies de *Eleutherodactylus* apresentaram resultados diferentes daqueles considerados padrão para a família Leptodactylidae (Lima & Magnusson, 1998; Ovaska, 1991; Toft, 1981). Poucos trabalhos abordaram exclusivamente espécies deste gênero (Ovaska, 1991; Woolbright, 1985; Woolbright & Stewart, 1987), portanto, são necessárias maiores informações quanto à seletividade de espécies do gênero *Eleutherodactylus*, principalmente em abordagens comparativas da morfometria das classes de predador com o tamanho e o tipo de presas consumidas.

Dentre as numerosas espécies que compõem o gênero, *Eleutherodactylus binotatus* (Spix, 1824) (Fig. 1) foi escolhida para o desenvolvimento deste estudo. Esta espécie encontra-se distribuída pelo Sudeste

do Brasil (Frost, 1985). Apresenta hábitos diurnos, crepusculares e noturnos, sendo encontrada sobre a serapilheira no interior da mata (Haddad & Sazima, 1992). Embora abundante na maioria das localidades em que ocorre, não há registro para seu modo de reprodução. Porém, à semelhança de outras espécies de *Eleutherodactylus*, é provável que seus ovos sejam colocados no solo ou na serapilheira e que apresentem desenvolvimento direto (Haddad & Sazima, 1992; Lynn & Lutz, 1946). Outros aspectos de sua história natural e dados de alimentação não estão disponíveis em literatura.



Figura 1: Macho e fêmea adultos de *Eleutherodactylus binotatus* procedentes de Ubatuba, SP. Note o acentuado dimorfismo sexual. (Foto de I. Sazima).

2 OBJETIVO

Este estudo teve por objetivo comparar a dieta de *Eleutherodactylus binotatus* em diferentes classes de tamanho, relacionando as variações na dieta às diferenças de tamanho dos predadores. Para isto serão abordados os seguintes pontos:

(a) Determinar se há variação no tamanho dos itens da dieta entre as diferentes classes de tamanho;

(b) Determinar se há variação na composição da dieta entre as classes de tamanho estabelecidas e verificar se esta coincide com a variação em tamanho dos itens;

(c) Comparar a dieta das diferentes classes de tamanho à disponibilidade de presas no ambiente com a finalidade de verificar sua seletividade;

(d) Verificar as variações sazonais na dieta e na disponibilidade de presas, comparando sazonalmente os resultados de tamanho e tipo de itens na dieta das classes e sua seletividade.

3 MATERIAL E MÉTODO

3.1 ÁREA DE ESTUDO

As coletas foram realizadas em um fragmento de mata na Fazenda Olinda (22°01'S 43°31'W; altitude ca. 600m), município de Belmiro Braga, Zona da Mata, Minas Gerais, Brasil. Este fragmento de floresta semidecídua (Eiten, 1992) é circundado por extensões variadas de capoeira, vegetação atualmente bastante freqüente nesta região (Rizzini, 1997) utilizada para lavoura e criação de gado.

Os valores totais mensais de precipitação pluviométrica e as médias mensais de temperatura do período em que as coletas foram realizadas (Fig. 2) foram fornecidos pelo LabCAA – Laboratório de Climatologia e Análise Ambiental da Universidade Federal de Juiz de Fora –, com estação meteorológica localizada em Juiz de Fora, MG (21°46'S 43°21'W). As características observadas são semelhantes às aquelas apresentadas por Rizzini (1997) para esta região da Floresta Atlântica: precipitação pluviométrica anual aproximadamente 1500 mm, e estação seca com duração de cinco a seis meses dentre os quais, quatro meses com precipitação pluviométrica inferior a 60 mm.

As estações de coleta foram definidas segundo as características de precipitação pluviométrica. A primeira estação chuvosa (EC1) compreendeu o período de setembro de 2000 a março de 2001; a estação seca (ES) compreendeu o período de abril a setembro de 2001; e a segunda estação chuvosa (EC2), o período de outubro de 2001 a março de 2002.

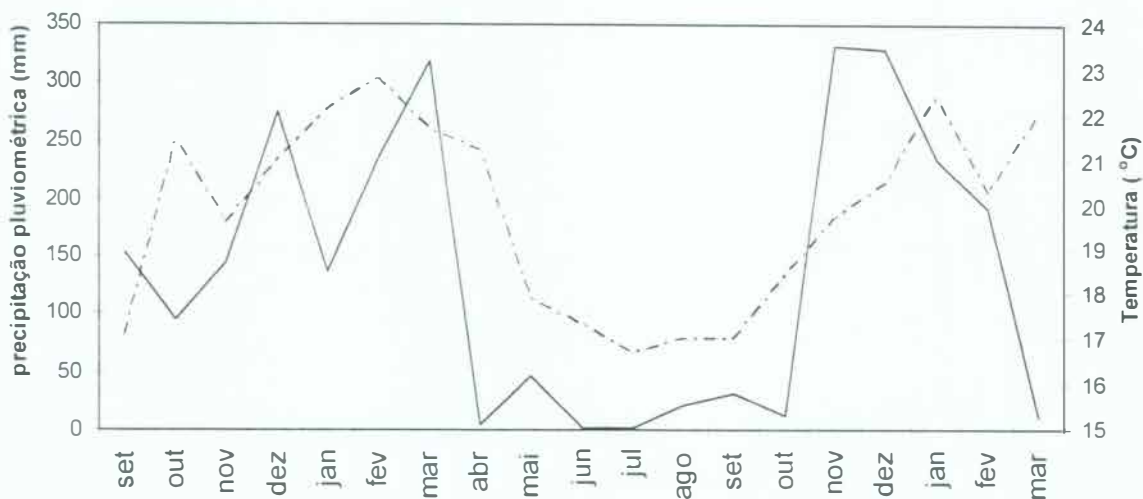


Figura 2: Valores totais mensais de precipitação pluviométrica em mm (traço contínuo; escala à esquerda) e médias mensais de temperatura em graus centígrados – °C (traço descontínuo; escala à direita), de setembro de 2000 a março de 2002.

3. 2 VARIAÇÃO DE TAMANHO DOS PREDADORES

Os indivíduos foram coletados manualmente e mortos imediatamente em solução de álcool etílico a 30%. Foram fixados em formalina 10%, não decorrendo mais de quatro horas entre a coleta e a fixação. Foram coletados 141 espécimes de *Eleutherodactylus binotatus* nas três estações sendo 46 na EC1, 37 na ES e 58 na EC2. Estes espécimes foram tombados na coleção de anfíbios do Museu Nacional/UFRJ, Rio de Janeiro: MNRJ 27371 – 27453; MNRJ 27472 – 27493; MNRJ 27556 – 27564; MNRJ 28306 – 28318; MNRJ 28466 – 28479.

Os indivíduos coletados foram organizados em 5 grupos de acordo com sexo e faixa etária: fêmeas jovens (FJ), fêmeas adultas (FA), machos jovens (MJ), machos adultos (MA) e jovens (J). Os indivíduos do sexo feminino foram separados em adultos e jovens pela observação dos ovidutos. Segundo Lynch & Duellman (1997), na maioria dos Eleutherodactylini, a convolução dos ovidutos precede o desenvolvimento dos folículos ovarianos e, uma vez contorcidos, os

ovidutos não regredem nos períodos inter-reprodutivos. As fêmeas, portanto, são separadas em classes de tamanho/idade da seguinte forma: jovens apresentam ovidutos delgados e retos; subadultas apresentam convoluções discretas e folículos pouco desenvolvidos; e adultas apresentam forte convolução dos ovidutos, folículos grandes e desenvolvidos. No presente trabalho, as fêmeas adultas, segundo esta classificação, foram agrupadas na classe FA e as fêmeas jovens e subadultas foram agrupadas na classe FJ. Para definir a maturidade sexual das classes de machos foram considerados adultos (classe MA) os espécimes que apresentaram comprimento rostro-anal igual ou maior ao do menor macho coletado em atividade de vocalização (comprimento rostro-anal 31,2 mm). Os demais machos coletados, cujas medidas foram menores que as dos machos considerados adultos, foram agrupados na classe MJ. A identificação do sexo dos espécimes muito pequenos não foi possível. Suas gônadas estavam muito pouco desenvolvidas e, portanto, estes indivíduos foram agrupados na classe J, permanecendo com o sexo indeterminado.

Na EC1 foram coletados sete FJ, 14 FA, três MJ, 20 MA e dois J; na ES foram coletados 11 FJ, 11 FA, 11 MJ, três MA, e um J; e na EC2 foram coletados 17 FJ, 11 FA, sete MJ e 23 MA (não foram coletados indivíduos J nesta estação). Foram desconsiderados os indivíduos enquadrados na classe J de todas as estações, uma vez que o número amostral foi insuficiente para qualquer análise morfométrica ou alimentar.

O comprimento rostro-anal (CRA) e a largura da boca (LB) de cada indivíduo foram medidos com paquímetro (precisão 0,1 mm). Para verificar a variância de tamanho das classes foram efetuadas análises de variância não paramétricas de Kruskal-Wallis (Zar, 1999), considerando valores de CRA e LB. Para determinar quais das classes se diferenciavam quanto aos valores de CRA e LB, foram efetuadas comparações múltiplas para dados não paramétricos, usando o teste de Nemenyi, padronizado por Dunn para grupos de número amostral diferentes (Zar, 1999), comparando todos os pares de classes possíveis. Estas análises (variância e comparações múltiplas) foram efetuadas considerando todos os indivíduos ou apenas os indivíduos dentro de cada estação. Neste último caso, para possibilitar a comparação dos resultados das análises de variância de

tamanho das classes e as análises de variância do volume da dieta e tamanho dos itens alimentares.

A correlação entre os valores de CRA e LB foi verificada considerando as classes conjunta ou separadamente, através da correlação de Pearson (r), ou seu equivalente não paramétrico, a correlação de Spearman (r_s).

Para se verificar variação na largura da boca (LB), independente da diferença de tamanho, foi utilizada uma análise de covariância (ANCOVA) considerando a variável CRA como covariante. Como não existe um equivalente não paramétrico para este teste, a classe FJ não foi incluída nesta análise para que os dados atendessem às suas premissas. Uma alternativa encontrada para comparar esta classe às outras foi a observação e comparação visual das retas de regressão linear representadas em um gráfico. Os dados atenderam às premissas neste último procedimento.

O resultado destas comparações permitiu verificar o dimorfismo sexual em tamanho entre as classes FA e MA (também quantificado pela taxa de dimorfismo sexual) e o dimorfismo sexual no tamanho da boca, independente do dimorfismo em tamanho.

3.3 ANÁLISE DO CONTEÚDO ESTOMACAL

Os estômagos foram removidos e seu conteúdo foi armazenado em álcool etílico a 70%. Os itens encontrados no conteúdo foram contados, seu comprimento e largura foram medidos em ocular micrométrica, acoplada a um microscópio estereoscópico. As presas encontradas no conteúdo estomacal foram agrupadas em categorias de acordo com características morfológicas e taxonômicas. Além das categorias de presas, contáveis e identificáveis, foram encontrados fragmentos que, embora não pudessem ser identificados ou contados como presas individuais, foram medidos agrupados e identificados como fragmentos animais, vegetais e outros fragmentos. O volume de todos os itens,

tanto presas quanto agrupamentos de fragmentos, foi calculado pela fórmula de volume de um elipsóide:

$$\text{Vol} = 4/3 \cdot \pi \cdot (\text{comprimento}/2) \cdot (\text{largura}/2)^2.$$

3. 3. 1 VARIAÇÃO NO TAMANHO DOS ITENS ALIMENTARES

Para determinar diferenças no número e no volume da dieta e dos itens alimentares das classes foram utilizados os seguintes parâmetros de medida: número de estômagos vazios, número de presas no estômago, volume da maior presa, volume da menor presa, volume médio das presas, volume total do conteúdo estomacal e volume animal total.

Os dados de número de indivíduos com estômago completamente vazio foram organizados em uma tabela de contingência e a variação entre as classes quanto a este parâmetro foi verificada pelo teste G (Zar, 1999). A variação dos demais parâmetros de medida foi determinada através de análises de variância para dados não paramétricos de Kruskal-Wallis. Nas estações em que a análise de variância destes parâmetros apresentou resultado significativo foram efetuadas comparações múltiplas. Para estas comparações foi utilizado o teste de Nemenyi, padronizado por Dunn para grupos de número amostral diferentes (Zar, 1999).

Nas comparações múltiplas entre as classes da primeira estação chuvosa (EC1), foram comparados os pares de classes FJ e FA, FJ e MA, além de FA e MA, uma vez que o tamanho amostral de MJ nesta estação não foi suficiente para tais comparações. Na estação seca (ES), a classe MA apresentou número amostral insuficiente, portanto, os pares de classes comparados foram FJ e FA, FJ e MJ e as classes FA e MJ. Na segunda estação chuvosa (EC2), todas as classes apresentaram número suficiente para serem comparadas, resultando nos seguintes pares de classes FJ e FA, FJ e MJ, FJ e MA, FA e MJ, FA e MA, além das classes MJ e MA.

Os resultados de variação de tamanho das classes a cada estação foram relacionados à variação dos parâmetros de medida de tamanho da dieta. Para reforçar esta comparação, a correlação de Sperman (r_s) entre o CRA e os parâmetros de medida da dieta utilizados nas análises de variância foi verificada. Nesta correlação, os parâmetros volume da maior presa, volume da menor presa e volume médio de presas foram considerados independentemente da estação, devido ao tamanho da amostra quando consideradas cada estação separadamente. Os demais parâmetros foram considerados a cada estação.

3.3.2 VARIAÇÃO NA COMPOSIÇÃO DA DIETA

A frequência numérica (%num) das categorias de presa em cada classe de tamanho foi calculada nas três estações por $\%num_i = num_i / \Sigma num_i$, onde num_i é o número total de presas da categoria i . A frequência volumétrica (%vol) destas categorias foi calculada pela fórmula $\%vol_i = vol_i / \Sigma vol_i$, onde vol_i é o volume total de presas da categoria i .

A frequência de ocorrência (%O) das categorias de presas em cada classe foi calculada nas três estações pela fórmula $\%O_i = O_i / N$, onde f_i é o número de estômagos contendo presas da categoria i e N é o número total de estômagos analisados, com número de presas diferente de zero.

Os valores de frequência numérica e volumétrica e de frequência de ocorrência foram utilizados para calcular a amplitude da dieta de cada classe, a similaridade e a correlação das dietas entre as classes.

A amplitude da dieta foi calculada pelo Índice de Levins baseado no Índice de Diversidade de Simpson, padronizado por Hurlbert para variar de 0 a 1 (Krebs, 1989):

$$B = \frac{(1 / \Sigma p_i^2) - 1}{n - 1},$$

onde, p_i é a frequência (%num ou %vol) de presas da categoria i e n é o número total de categorias.

A similaridade foi calculada considerando a dieta das classes analisadas através do Índice de Sobreposição de Pianka, modificado do Índice de Similaridade de MacArthur e Levins (Krebs, 1989):

$$S_{jk} = \frac{\sum p_{ij} p_{ik}}{\sqrt{\sum p_{ij}^2 \sum p_{ik}^2}}$$

onde, p_{ij} e p_{ik} são as frequências (%num ou %vol) da categoria i nas classes j e k . Os resultados deste índice também variam de 0 a 1.

As classes foram comparadas quanto à composição da dieta através da correlação de Spearman (r_s), utilizando os valores de frequência numérica, frequência volumétrica e frequência de ocorrência das categorias.

O número de presas nas categoriais foram organizados em uma tabela de contingência e comparados através do teste G. Apenas as categorias mais numerosas de cada classe foram consideradas separadamente, sendo as demais agrupadas em categoria única para que a média das frequências esperadas fossem compatíveis com a premissa do teste (Zar, 1999).

Os resultados de comparação entre as classes considerando os valores de frequência numérica e volumétrica, bem como os valores de frequência de ocorrência, foram contrastados aos resultados de variação de tamanho dos itens entre as classes para verificar se as diferenças no tamanho indicam variações no tipo e na proporção de categorias alimentares ingeridas.

A frequência de ocorrência dos fragmentos vegetais, calculada da mesma forma que para as categorias de presas, foi utilizada para determinar a representatividade da matéria vegetal na dieta das classes analisadas. Para verificar se a presença e o volume dos fragmentos vegetais são dependentes do volume animal foi verificada a correlação entre o volume vegetal e o número de presas no estômago e entre o volume vegetal e o volume animal total no conteúdo estomacal.

3. 4 ÍNDICE DE DISPONIBILIDADE E ELETIVIDADE

As coletas de amostras de itens disponíveis na serapilheira foram realizadas em duas estações: estação seca (ES) e segunda estação chuvosa (EC2). Para avaliar a disponibilidade alimentar nestas estações foram amostrados sete quadrantes de 0,60m x 0,60m de serapilheira em cada coleta. Os animais foram triados sobre tecido branco e mantidos em álcool etílico a 70%. Posteriormente, da mesma forma que os itens do conteúdo estomacal, os itens coletados da serapilheira foram identificados e agrupados em categorias, com base em características taxonômicas e morfológicas.

Os itens encontrados nas amostras da serapilheira foram contados e medidos em ocular micrométrica acoplada a um microscópio estereoscópico. Seu volume foi calculado pela fórmula do volume de um elipsóide anteriormente descrita. Os Índices de Disponibilidade numérico (ID_{num}) e volumétrico (ID_{vol}) de cada categoria correspondem, respectivamente, às frequências numérica (%num) e volumétrica (%vol), calculadas pelas mesmas fórmulas utilizadas na análise da composição da dieta.

O Índice de Disponibilidade de cada categoria foi utilizado para determinar a seletividade das classes, comparação entre a frequência das categorias na dieta das classes e o índice de disponibilidade desta categoria no ambiente. A seletividade foi determinada pelo Índice de Eletividade de Jacobs:

$$J_i = \frac{(p_{ic} - p_{id})}{(p_{ic} + p_{id}) - (2 p_{ic} p_{id})} ,$$

onde, p_{ic} é a frequência (%num ou %vol) de presas da categoria i presentes no conteúdo estomacal e p_{id} é o índice de disponibilidade de presas da categoria i no ambiente. Este cálculo foi efetuado para frequências numéricas e volumétricas. O resultado deste índice varia de - 1,0 a 1,0. Foram consideradas “evitadas” as categorias que são consumidas em menor frequência do que ocorrem no ambiente ($J < - 0,50$); “neutras”, as categorias consumidas em

freqüências semelhantes ao índice de disponibilidade no ambiente ($-0,50 < J < 0,50$); e “preferidas”, as categorias consumidas em freqüências maiores que o índice de disponibilidade ($J > +0,50$). As categorias presentes no ambiente que foram ausentes na dieta foram consideradas “completamente evitadas” ($J = -1,0$).

3. 5 VARIAÇÃO SAZONAL

Os mesmos parâmetros utilizados para comparar o número e o volume da dieta entre as classes de uma estação foram utilizados para analisar as variações sazonais quanto ao tamanho da dieta.

O número de estômagos vazios nos indivíduos das diferentes estações foi organizado em uma tabela de contingência multidimensional e a variação entre as estações foi verificada pelo teste G.

Para verificar a diferença entre as estações considerando os demais parâmetros, foi efetuada uma análise de variância de Kruskal-Wallis, considerando os valores de uma classe, nas três estações.

Os resultados de freqüências numérica e volumétrica foram utilizados para determinar a similaridade da dieta para uma mesma classe em diferentes estações pelo Índice de Sobreposição anteriormente descrito. Os Índices de Diversidade calculados anteriormente foram comparados sazonalmente para uma mesma classe. A diferença sazonal na composição da dieta foi comparada pelo teste G para tabela de contingência multidimensional, considerando as categorias mais numerosas em cada classe e estação, sendo as demais agrupadas em categoria única para que a média das freqüências esperadas fossem compatíveis com a premissa do teste (Zar, 1999).

A correlação entre os valores das freqüências (%num, %vol e %O) nas categorias de uma mesma classe em diferentes estações foi verificada para determinar diferenças sazonais na composição da dieta das classes.

A similaridade na oferta de presas nas estações foi determinada através do Índice de Sobreposição, utilizando os Índices de Disponibilidade, tanto para os

dados numéricos quanto para os volumétricos, para verificar a variação sazonal na oferta de presas do ambiente.

Os Índices de Eletividade foram comparados para verificar variação sazonal na seletividade das classes.

4 RESULTADOS

4.1 VARIAÇÃO DE TAMANHO DOS PREDADORES

Para as análises das relações morfométricas entre os grupos foram usados todos os indivíduos classificados como FJ, FA, MJ e MA nas três estações. Os dados descritivos para valores de CRA e LB estão resumidos na Tabela 1.

Tabela 1: Estatística descritiva dos dados de comprimento rostro-anal (CRA) e largura da boca (LB), em mm, para as classes fêmeas jovens (FJ), fêmeas adultas (FA), machos jovens (MJ) e machos adultos (MA), apresentando número total da amostra (n), média, intervalo de confiança (95%), menor e maior valores encontrados (amplitude) e desvio padrão (S).

Classe (n)		Média (95%)	Amplitude	S
FJ (35)	CRA	32,4 (29,1 – 35,6)	18,3 – 48,7	9,50
	LB	10,9 (9,8 – 12,0)	6,4 – 16,8	3,23
FA (36)	CRA	49,9 (49,1 – 50,6)	44,5 – 55,7	2,27
	LB	17,6 (17,2 – 17,9)	15,6 – 20,4	2,27
MJ (21)	CRA	25,7 (24,7 – 26,8)	22,3 – 30,0	2,34
	LB	8,7 (8,4– 9,0)	7,5 – 10,1	0,75
MA (46)	CRA	34,5 (34,1 – 35,0)	31,2 – 37,8	1,57
	LB	12,1 (11,9 – 12,3)	10,6 – 13,3	0,67

Entre as classes de fêmeas houve sobreposição, alguns indivíduos da classe FJ, principalmente os subadultos, apresentaram valores de CRA semelhantes aos dos menores indivíduos de FA (Fig. 3). Não houve sobreposição de valores de CRA entre MJ e MA, devido ao próprio método estabelecido para determinação destas classes. As classes de machos também não apresentaram sobreposição para valores de CRA com a classe FA, mas sua sobreposição foi completa com os valores da classe FJ.

O resultado da análise de variância (Kruskal-Wallis) considerando valores de CRA das classes foi significativo ($H = 91,6038$; $p < 0,01$). Comparando classe a classe, apenas FJ e MA não foram considerados significativamente diferentes. Para todos os outros pares de classes comparados, considerando os valores de CRA, a diferença foi significativa: FA e FJ ($Q = 7,2337$; $p < 0,01$); FA e MJ ($Q = 8,9413$; $p < 0,01$); FA e MA ($Q = 6,0607$; $p < 0,01$); FJ e MJ ($Q = 2,6737$; $p < 0,05$) e MA e MJ ($Q = 4,2014$; $p < 0,01$). A classe FA, portanto, é significativamente diferente em tamanho que MA, demonstrando um acentuado dimorfismo sexual em tamanho. A taxa de dimorfismo sexual (relação de tamanho macho:fêmea) foi de 1:1,45.

O resultado da análise de variância (Kruskal-Wallis) considerando valores de LB das classes foi significativo ($H = 95,5663$; $p < 0,01$). Considerando os pares possíveis de classes, FJ não foi considerada significativamente diferente das classes de machos (para FJ e MJ, $Q = 2,5478$; e para FJ e MA, $Q = 1,8414$). Entre todos os outros pares de classes comparados, considerando os valores de LB, a diferença foi significativa: FA e FJ ($Q = 7,3646$; $p < 0,01$); FA e MJ ($Q = 8,9279$; $p < 0,01$); FA e MA ($Q = 6,0001$; $p < 0,01$) e MA e MJ ($Q = 4,2386$; $p < 0,01$).

Foi encontrada correlação entre os valores de CRA e LB considerando todas as classes de tamanho ($r = 0,9896$; $p < 0,01$) ou qualquer uma das classes isoladamente ($p < 0,01$).

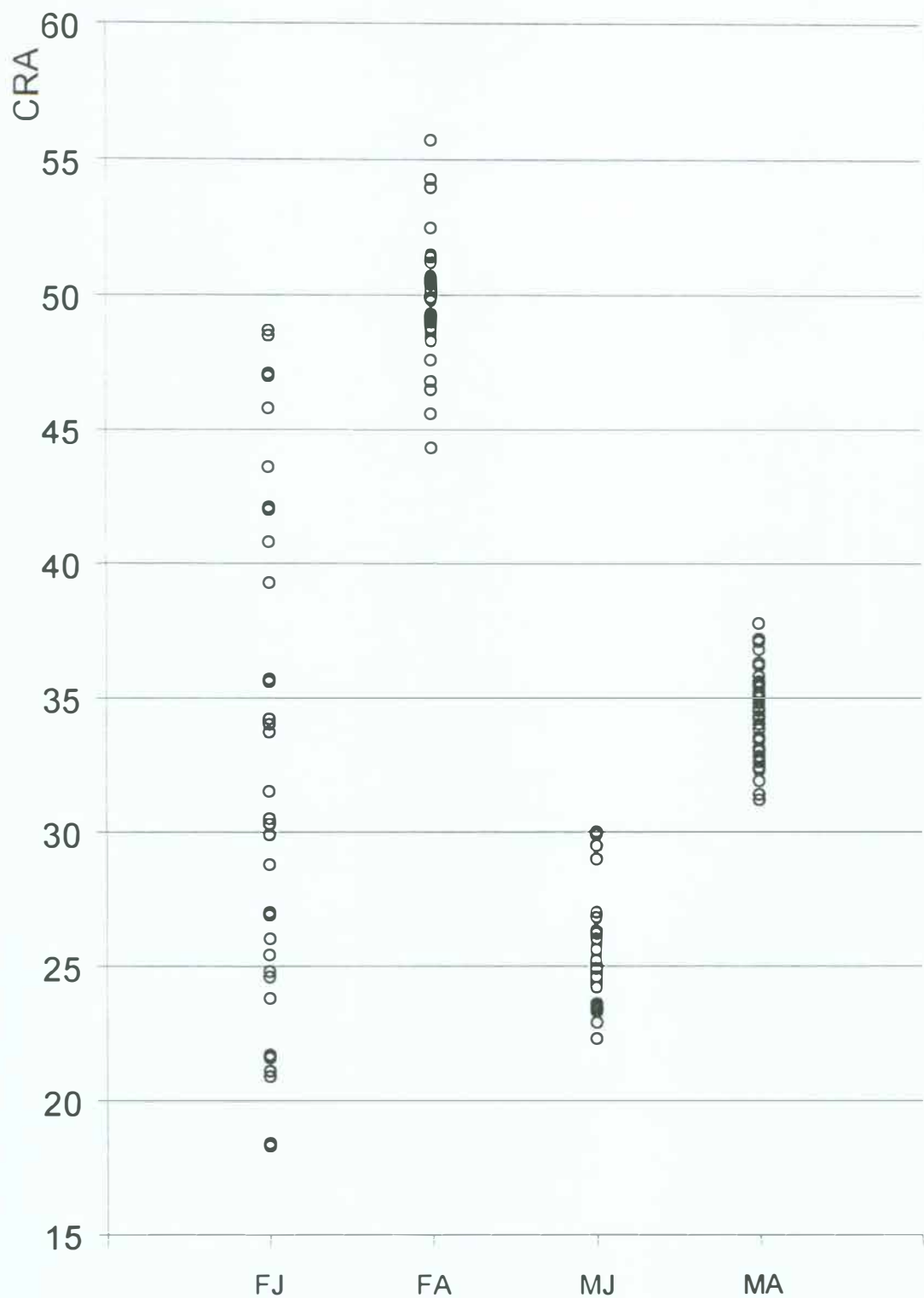


Figura 3: Gráfico de dispersão dos valores de comprimento rostro-anal (CRA), em milímetros, nas classes fêmea jovem (FJ), fêmea adulta (FA), macho jovem (MJ) e macho adulto (MA) de *Eleutherodactylus binotatus*.

Quando as análises comparativas de tamanho das classes, considerando CRA e LB, foram efetuadas com os dados de cada estação independentemente, as classes FJ, MJ e MA, não apresentaram diferenças significativas entre si em nenhuma das comparações, mas estas três classes foram consideradas significativamente diferentes de FA, em todas as estações, como demonstram os resultados apresentados nas Tabelas 2 a 4.

Tabela 2: Valores das comparações entre os pares de classes possíveis entre fêmea jovem (FJ), fêmea adulta (FA), macho jovem (MJ) e macho adulto (MA), para valores de comprimento rostro-anal (CRA) e largura da boca (LB), na primeira estação chuvosa (EC1). Q = estatística do teste de Dunn (Zar, 1999); p = índice de significância (NS= não significativo).

Classes x Classes*	Q (CRA)	p (CRA)	Q (LB)	p (LB)
FA x FJ	4,3334	< 0,01	4,4847	< 0,01
FA x MA	4,3549	< 0,01	5,6537	< 0,01
FJ x MA	1,0023	NS	0,1002	NS

* As comparações envolvendo a classe MJ não foram efetuadas pois o n desta classe foi insuficiente na EC1.

Tabela 3: Valores das comparações entre os pares de classes possíveis entre fêmea jovem (FJ), fêmea adulta (FA), macho jovem (MJ) e macho adulto (MA), para valores de comprimento rostro-anal (CRA) e largura da boca (LB), na estação seca (ES). Q = estatística do teste de Dunn (Zar, 1999); p = índice de significância (NS= não significativo).

Classes x Classes*	Q (CRA)	p (CRA)	Q (LB)	p (LB)
FA x FJ	3,7727	< 0,01	3,7280	< 0,01
FA x MJ	4,1476	< 0,01	4,1971	< 0,01
FJ x MJ	0,4658	NS	0,5590	NS

* As comparações envolvendo a classe MA não foram efetuadas pois o n desta classe foi insuficiente na ES.

Tabela 4: Valores das comparações entre os pares de classes possíveis entre fêmea jovem (FJ), fêmea adulta (FA), macho jovem (MJ) e macho adulto (MA), para valores de comprimento rostro-anal (CRA) e largura da boca (LB), na segunda estação chuvosa (EC2). Q = estatística do teste de Dunn (Zar, 1999); p = índice de significância (NS = não significativo).

ClassesxClasses	Q (CRA)	P (CRA)	Q (LB)	p (LB)
FA x FJ	3,8052	< 0,01	4,0150	< 0,01
FA x MA	4,2166	< 0,01	4,2523	< 0,01
FA x MJ	5,2133	< 0,01	5,2717	< 0,01
FJ x MA	0,2292	NS	0,0163	NS
FJ x MJ	2,3340	NS	2,2161	NS
MA x MJ	2,2583	NS	2,2934	NS

A ANCOVA utilizando valores de LB, considerando CRA a variável covariante, não foi significativa para as classes FA, MJ e MA ($F = 0,8390$; $p = 0,44$) demonstrando não haver diferença na largura da boca independente daquela proporcionada pela diferença em tamanho. Com base nestes resultados podemos assumir que não há crescimento alométrico na medida da largura da boca em relação ao comprimento rostro-anal e que não há dimorfismo sexual na largura da boca quando desconsiderado o dimorfismo em tamanho do corpo.

Nesta análise, a classe FJ não foi incluída pois os dados se tornavam heterocedásticos. Como a análise de covariância não apresenta um equivalente não-paramétrico, uma alternativa para tal análise foi a comparação visual das retas de regressão linear em um gráfico (os dados atenderam às premissas deste último teste). Neste caso, aparentemente, não existem diferenças entre as classes, além da diferença de tamanho, uma vez que os segmentos de reta seguem aproximadamente a mesma linha (Fig. 4).

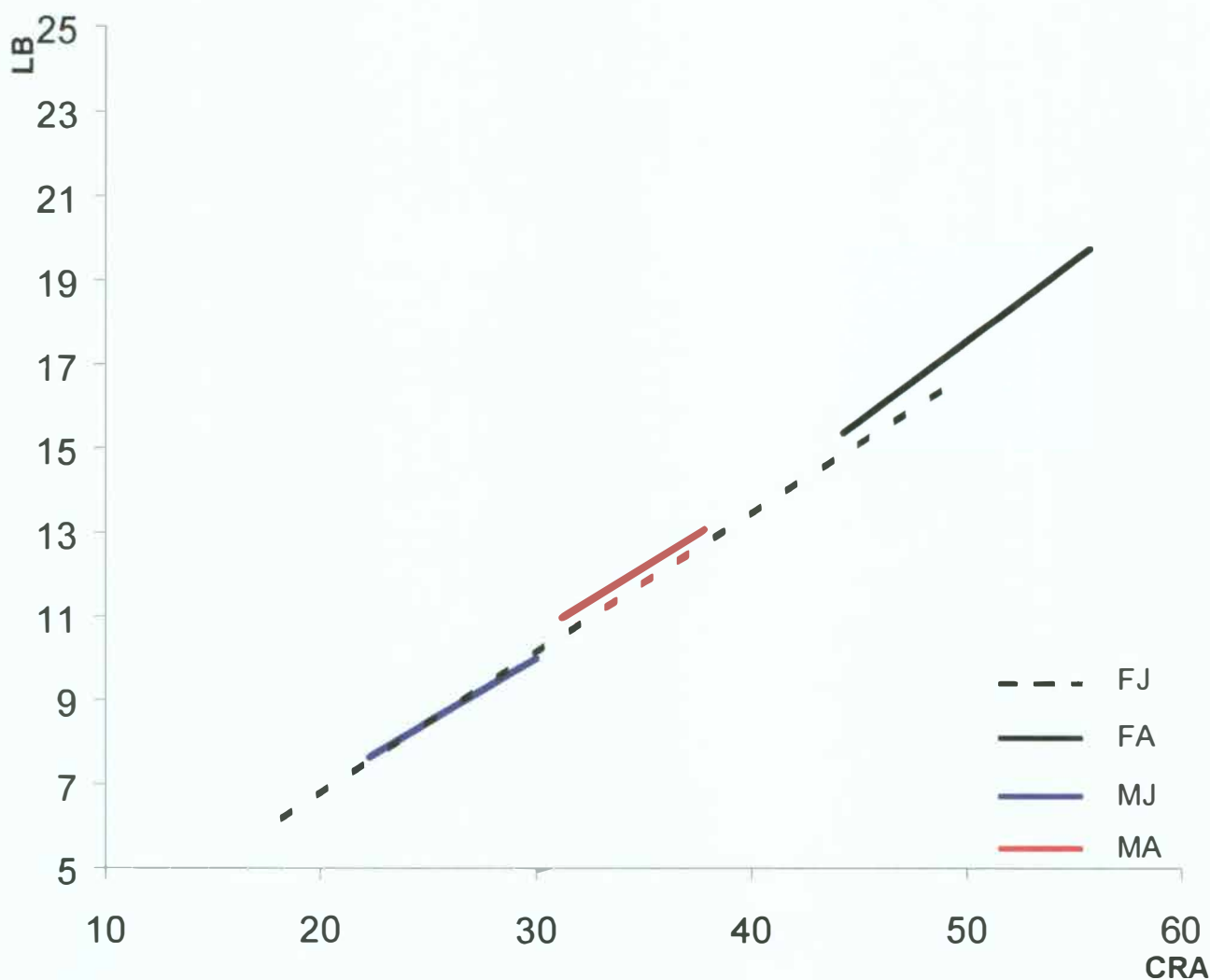


Figura 4: Regressão linear do comprimento rostro-anal (CRA) em relação à largura da boca (LB) para as classes FJ (traço preto interrompido), FA (traço preto contínuo), MJ (traço azul) e MA (traço vermelho) em *Eleutherodactylus binotatus*.

4. 2 ANÁLISE DO CONTEÚDO ESTOMACAL

4. 2. 1 VARIAÇÃO NO TAMANHO DOS ITENS ALIMENTARES

Para a análise do conteúdo estomacal foram utilizados 42 indivíduos na EC1, 36 indivíduos na ES e 58 indivíduos na EC2. No conteúdo estomacal dos

Para a análise do conteúdo estomacal foram utilizados 42 indivíduos na EC1, 36 indivíduos na ES e 58 indivíduos na EC2. No conteúdo estomacal dos indivíduos analisados na EC1 foi encontrado um total de 61 presas; 36 presas foram encontradas na ES; e 94 presas foram encontradas na EC2. Os dados das classes em cada estação (EC1, ES e EC2) estão resumidos nas Tabelas 5, 6 e 7, respectivamente.

O número de estômagos vazios (Figs. 5 a 7), comparados pelo teste G, não se apresentou significativamente diferente entre as classes em nenhuma das estações: EC1 ($G = 1,6835$; $p = 0,64$), ES ($G = 2,9160$; $p = 0,40$) e EC2 ($G = 5,6231$; $p = 0,13$).

Dentre os demais parâmetros de medida de número e volume da dieta, não foram encontradas diferenças significativas no número de presas no estômago (Figs. 5 a 7) em nenhuma das estações: EC1 ($H = 4,5059$; $p = 0,21$); ES ($H = 2,0774$; $p = 0,35$) ou EC2 ($H = 4,7452$; $p = 0,19$). Não houve correlação entre este parâmetro e o comprimento rostro-anal dos predadores ($r_s = 0,0691$; $p = 0,52$).

Também não houve diferença significativa nas análises de variância de Kruskal-Wallis que consideraram o volume da maior e da menor presa em nenhuma estação, embora em duas das estações o resultado tenha se aproximado de valores significativos: na EC1, para maior presa ($H = 5,9630$; $p = 0,051$) e menor presa ($H = 5,7877$; $p = 0,055$); e na ES para maior presa ($H = 5,956$; $p = 0,051$) e menor presa ($H = 5,6000$; $p = 0,061$). Em EC2 os valores não foram significativos considerando o volume da maior presa ($H = 1,8138$; $p = 0,61$) ou o volume da menor presa ($H = 2,8618$; $p = 0,41$). A análise de variância considerando os valores de volume médio das presas no conteúdo estomacal foi significativa nas seguintes estações: EC1 ($H = 11,2729$; $p = 0,01$) e ES ($H = 10,7597$; $p < 0,01$). O resultado, no entanto, não foi significativo na EC2 ($H = 2,1372$; $p = 0,54$). Para estes três parâmetros, as comparações entre as classes foram efetuadas nas estações EC1 e ES, cujos resultados da análise de variância foram próximos ou significativos (resultados a seguir).

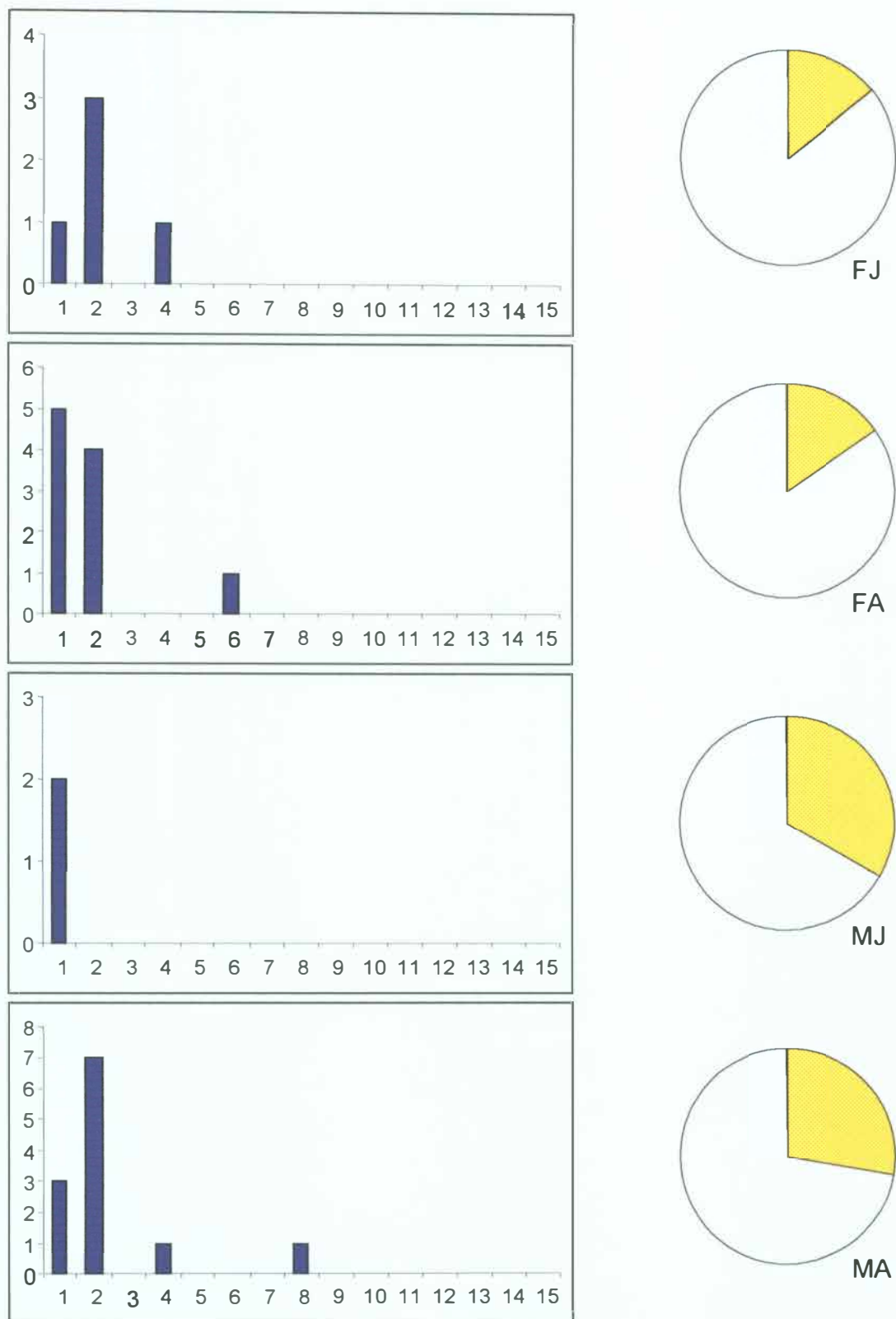


Figura 5: Distribuição do número de presas no estômago (à esquerda) e proporção de estômagos vazios (em amarelo, à direita), nas classes fêmea jovem (FJ), fêmea adulta (FA), macho jovem (MJ) e macho adulto (MA) de *Eleutherodactylus binotatus*, na primeira estação chuvosa (EC1).



Figura 6: Distribuição do número de presas no estômago (à esquerda) e proporção de estômagos vazios (em amarelo, à direita), nas classes fêmea jovem (FJ), fêmea adulta (FA), macho jovem (MJ) e macho adulto (MA) de *Eleutherodactylus binotatus*, na estação seca (ES). Obs.: nenhum macho adulto apresentou presa no conteúdo estomacal nesta estação.

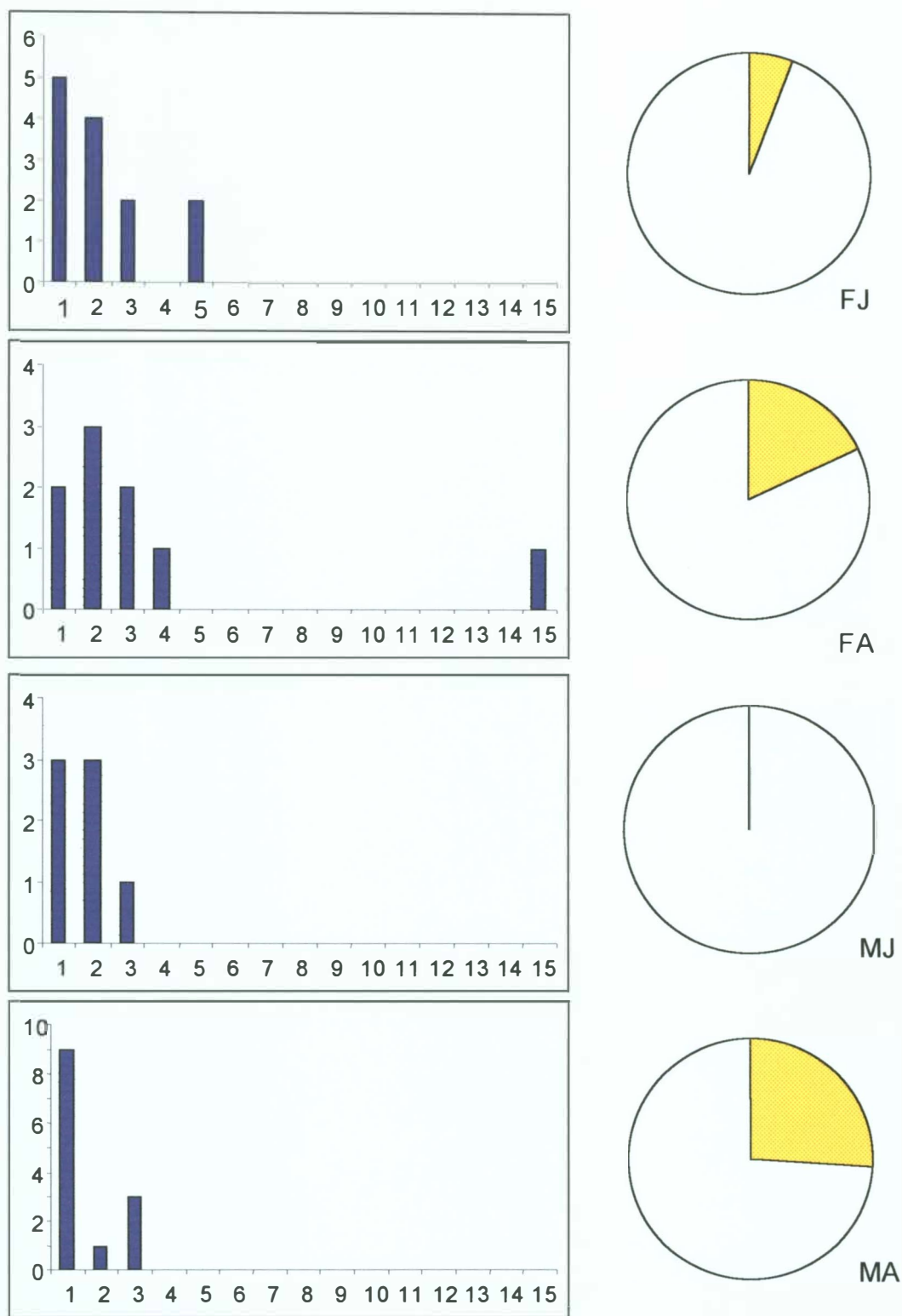


Figura 7: Distribuição do número de presas no estômago (à esquerda) e proporção de estômagos vazios (em amarelo, à direita), nas classes fêmea jovem (FJ), fêmea adulta (FA), macho jovem (MJ) e macho adulto (MA) de *Eleutherodactylus binotatus*, na segunda estação chuvosa (EC2).

Quando considerado o volume total do conteúdo estomacal (valor médio em cada classe apresentado nas Tab. 5 a 7, em cada estação), o resultado da análise de variância envolvendo todas as classes foi significativo na EC1 ($H = 14,0139$; $p < 0,01$) e na ES ($H = 12,9350$; $p < 0,01$). Na EC2 o resultado não foi significativo ($H = 7,6529$; $p = 0,054$). Resultados semelhantes foram encontrados na análise de variância considerando o volume animal total (valor médio em cada classe apresentado nas Tab. 5 a 7) nas três estações, com valores significativos na EC1 ($H = 11,7332$; $p < 0,01$) e na ES ($H = 10,1546$; $p < 0,01$) e não significativos na EC2 ($H = 5,3244$; $p = 0,069$).

As comparações múltiplas entre as classes considerando valores de volume da maior presa na EC1 apresentaram diferenças significativas entre FJ e FA ($Q = 2,8063$; $p < 0,02$). Os demais pares de classes comparados (MA e FA e FJ e MA) não foram significativamente diferentes. Na ES, foram significativamente diferentes as classes FA e FJ ($Q = 2,4760$; $p < 0,05$) e as classes FA e MJ ($Q = 3,2724$; $p < 0,01$). Nesta estação as classes FJ e MJ não foram significativamente diferentes. Quando considerados os valores de volume da menor presa, na EC1, as classes FA e FJ foram significativamente diferentes ($Q = 3,0133$; $p < 0,01$) e as demais classes não se diferenciaram significativamente: FA e MA e FJ e MA. Na ES, foram significativamente diferentes as classes FA e MJ ($Q = 2,3982$; $p < 0,05$), não sendo encontrada diferença significativa entre os demais pares de classes: FA e FJ e MJ e FJ.

Considerando valores de volume médio das presas na EC1, foi demonstrada diferença significativa na comparação entre as classes FJ e FA ($Q = 3,1053$; $p < 0,01$) e não houve diferença significativa entre as demais classes. Na ES, houve diferença significativa entre FJ e FA ($Q = 2,6397$; $p < 0,05$) e entre FA e MJ ($Q = 2,9981$; $p < 0,01$), não havendo diferença significativa entre FJ e MJ.

O volume total do conteúdo estomacal na EC1 apresentou-se significativamente diferente entre as classes FA e FJ ($Q = 3,4760$; $p < 0,01$) e entre os demais pares de classes não foram encontradas diferenças significativas. Na ES, apresentaram diferenças significativas as classes FJ e FA ($Q = 2,4814$; $p < 0,05$) e FA e MJ ($Q = 3,3484$; $p < 0,01$). As classes FJ e MJ não apresentaram diferenças significativas.

Considerando o volume animal total na EC1, apresentaram diferenças significativas as classes FA e FJ ($Q = 3,1240$; $p < 0,01$) e as demais classes não foram consideradas significativamente diferentes. Na ES, o resultado foi significativo nas análises entre FA e FJ ($Q = 2,6567$; $p < 0,05$) e FA e MJ ($Q = 2,9543$; $p < 0,01$) e entre as classes FJ e MJ não houve diferença significativa.

Tabela 5: Dados numéricos da dieta das classes fêmea jovem (FJ), fêmea adulta (FA), macho jovem (MJ) e macho adulto (MA) de *Eleutherodactylus binotatus*, na primeira estação chuvosa (EC1), apresentando número total de estômagos analisados (N), número de estômagos vazios (nØ), número de estômagos com presas identificáveis (n_{presa}), número total de presas (presa), volume médio do conteúdo (\bar{x} vol_{total}), volume animal médio (\bar{x} vol_{animal}) e volume vegetal total (vol_{vegetal}).

Classes	N	nØ	n _{presa}	presa	\bar{x} vol _{total}	\bar{x} vol _{anim}	vol _{vegetal}
FJ	7	1	5	11	86,3	85,9	2,5
FA	13	2	10	19	568,6	554,7	152,0
MJ	3	1	2	2	73,3	73,3	0
MA	19	6	12	29	281,6	270,5	20,6

Tabela 6: Dados numéricos da dieta das classes fêmea jovem (FJ), fêmea adulta (FA), macho jovem (MJ) e macho adulto (MA) de *Eleutherodactylus binotatus*, na estação seca (ES), apresentando número total de estômagos analisados (N), número de estômagos vazios (nØ), número de estômagos contendo apenas fragmentos (n_{fragm}), número de estômagos com presas identificáveis (n_{presa}), número total de presas (presa), volume médio do conteúdo (\bar{x} vol_{total}), volume animal médio (\bar{x} vol_{animal}) e volume vegetal total (vol_{vegetal}).

Classes	N	nØ	n _{presa}	presa	\bar{x} vol _{total}	\bar{x} vol _{animal}	vol _{vegetal}
FJ	11	2	5	16	51,2	27,1	6,5
FA	11	3	6	10	581,8	541,8	214,8
MJ	11	2	7	10	22,4	15,5	8,0
MA	3	2	0	0	64,4	0	1,0

Tabela 7: Dados numéricos da dieta das classes fêmea jovem (FJ), fêmea adulta (FA), macho jovem (MJ) e macho adulto (MA) de *Eleutherodactylus binotatus*, na segunda estação chuvosa (EC2), apresentando número total de estômagos analisados (N), número de estômagos vazios ($n\emptyset$), número de estômagos contendo apenas fragmentos (n_{fragm}), número de estômagos com presas identificáveis (n_{presa}), número total de presas (presa), volume médio do conteúdo ($\bar{x} \text{ vol}_{\text{total}}$), volume animal médio ($\bar{x} \text{ vol}_{\text{animal}}$) e volume vegetal total ($\text{vol}_{\text{vegetal}}$).

Classes	N	$n\emptyset$	n_{presa}	presa	$\bar{x} \text{ vol}_{\text{total}}$	$\bar{x} \text{ vol}_{\text{animal}}$	$\text{vol}_{\text{vegetal}}$
FJ	17	1	13	29	249,5	245,3	27,8
FA	11	2	9	33	530,7	502,3	255,8
MJ	7	0	7	12	76,8	71,7	0
MA	23	6	13	20	151,8	146,4	82,9

Os parâmetros volume da maior presa e volume da menor presa foram significativamente correlacionados ao CRA – para maior presa ($r_s = 0,6449$; $p < 0,01$) e para menor presa ($r_s = 0,5686$; $p = 0,01$) – bem como quando se considerou o volume médio das presas no conteúdo estomacal ($r_s = 0,6250$; $p < 0,01$). Também foram significativamente correlacionados ao CRA em todas as três estações os parâmetros volume total no estômago: EC1 ($r_s = 0,5789$; $p < 0,01$), ES ($r_s = 0,6899$; $p < 0,01$) e EC2 ($r_s = 0,6283$; $p < 0,01$); e o volume animal total: EC1 ($r_s = 0,5400$; $p < 0,01$), ES ($r_s = 0,6130$; $p < 0,01$) e EC2 ($r_s = 0,6755$; $p < 0,01$).

4. 2. 2 VARIAÇÃO NA COMPOSIÇÃO DA DIETA

Quanto à composição da dieta na EC1, as categorias Araneae e Blattaria foram as mais abundantes em todas as classes com exceção de MJ, cujo número de indivíduos coletados foi pequeno e, como observado anteriormente, esta classe não foi comparada às outras quanto às proporções das categorias. As categorias Coleoptera, Formicidae e Larviformes, em FA, e Orthoptera e

Larviformes, em MA, também se apresentaram abundantes, com frequência numérica superior a 10% (%num > 0,10). As frequências numéricas das categorias consumidas pelas classes FJ, FA e MA, cujos valores se encontram no Apêndice I, estão representadas na Figura 8.

No total da dieta consumida na EC1, a categoria mais volumosa em FA e MA foi Blattaria, ao passo que a mais volumosa na classe FJ foi a categoria Coleoptera, seguida de Blattaria. As categorias Araneae e Orthoptera em FA e Larviformes em MA também foram bastante volumosas (%vol > 0,10). As frequências volumétricas das categorias consumidas pelas classes FJ, FA e MA (Apêndice I) estão representadas na Figura 9.

Na EC1, quanto à frequência de ocorrência no conteúdo estomacal, as categorias Araneae e Blattaria foram as mais frequentes para todas as classes. Também foram bastante frequentes (%O > 0,10) as categorias Coleoptera e Larviformes em FA e MA, Orthoptera em MA e todas as demais categorias consumidas por FJ (Coleoptera, Formicidae Orthoptera e Gastropoda). Os valores são apresentados no Apêndice I.

Na ES, as categorias abundantes (%num > 0,10) na dieta não se repetem nas diferentes classes. Em FJ as categorias mais abundantes são Formicidae, Isopoda, Acari e Diplopoda, nesta ordem. Na classe FA, Larviformes e Orthoptera são as mais abundantes e todas as demais categorias possuem a mesma frequência numérica (%num = 0,10). Em MJ Isopoda foi a categoria mais abundante seguida por Acari e Blattaria. As outras categorias consumidas por esta classe apresentaram frequências iguais (%num = 0,10). As proporções numéricas das categorias consumidas nesta estação, cujos valores se encontram no Apêndice II, estão representadas na Figura 10.

Na ES, a categoria Orthoptera esteve entre as categorias mais volumosas nas três classes desta estação, sendo a mais volumosa nas classes FJ e FA. Em FJ também foram volumosas (%vol > 0,10) as categorias Coleoptera e Diplopoda, em FA, a categoria Larviformes e em MJ a categoria mais volumosa foi Blattaria. As proporções volumétricas das categorias consumidas nesta estação (Apêndice II) estão representadas na Figura 11.

Todas as categorias apresentaram freqüências de ocorrência bastante semelhantes nas classes desta estação, sendo Orthoptera e Larviformes mais freqüentes em FA e Blattaria e Isopoda em MJ. Todas as categorias apresentaram freqüência de ocorrência maior que 20% em FJ. Nenhum MA apresentou item alimentar identificado como presas nesta estação. Os valores são apresentados no Apêndice II.

Na EC2, a categoria mais abundante em FJ, MJ e MA foi Araneae. Em FJ, Orthoptera e Blattaria também se apresentaram abundantes (%num > 0,10), assim como Isoptera e Larviformes em MJ e Blattaria e Formicidae em MA. Para FA as categorias Isoptera e Orthoptera apresentaram-se abundantes. As proporções numéricas das categorias consumidas nesta estação, cujos valores são apresentados no Apêndice III, estão representadas na Figura 12.

Na EC2, a categoria Orthoptera foi a mais volumosa nas classes FJ e FA. Araneae também foi bastante volumosa em FJ, assim como Isoptera e Coleoptera em FA. Nas classes MJ e MA, as categorias Blattaria e Araneae, nesta ordem, foram as mais representativas volumetricamente, sendo que em MJ, Isoptera também foi bastante volumosa. As proporções volumétricas das categorias consumidas nesta estação (Apêndice III) estão representadas na Figura 13.

Na EC2, a categoria Orthoptera foi a mais freqüente em FJ e FA. Em FJ também foram bastante freqüentes Araneae e Blattaria. Nesta classe, Opilione, Coleoptera e Formicidae apresentaram valores médios de freqüência de ocorrência (%O = 0,15) e as categorias restantes foram pouco freqüentes (%O < 0,10). Em FA, além de Orthoptera, as categorias Coleoptera e Isopoda foram bastante freqüentes, e todas as restantes apresentaram o mesmo valor de freqüência de ocorrência (%O = 0,11). Araneae e Larviformes, nesta ordem, foram as categorias mais freqüentes em MJ e todas as outras apresentaram a mesma freqüência (%O = 0,14). Em MA, Blattaria e Araneae foram freqüentes e as demais categorias tiveram baixa freqüência (%O < 0,10). Os valores são apresentados no Apêndice III.

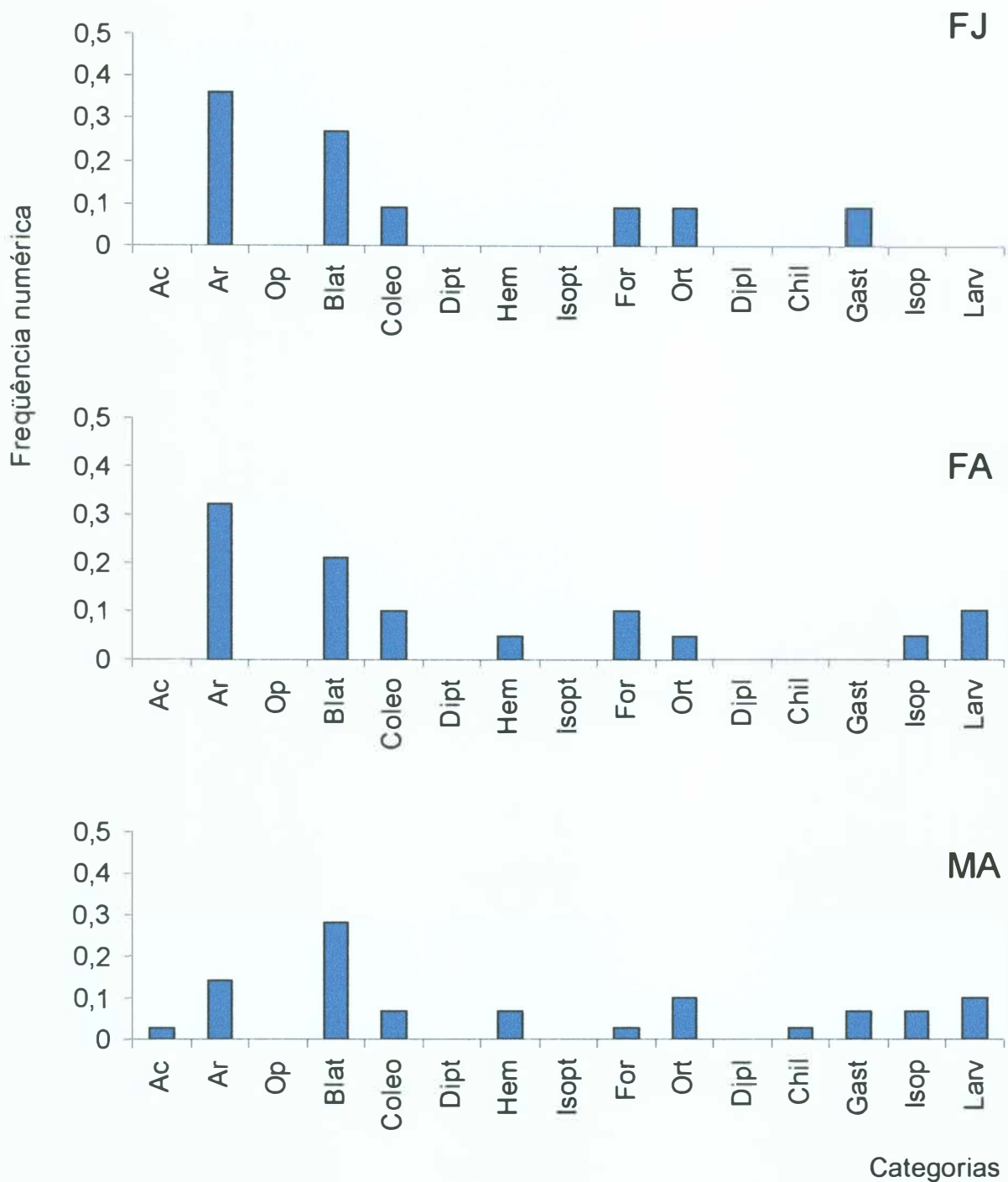


Figura 8: Frequência numérica das categorias da dieta nas classes: fêmea jovem (FJ), fêmea adulta (FA) e macho adulto (MA) de *Eleutherodactylus binotatus* na primeira estação chuvosa (EC1). Ac = Acari; Ar = Araneae; Op = Opilione; Blat = Blattaria; Coleo = Coleoptera; Dipt = Diptera; Hem = Hemiptera; Isopt = Isoptera; For = Formicidae; Ort = Orthoptera; Dipl = Diplopoda; Chil = Chilopoda; Gast = Gastropoda; Isop = Isopoda; Larv = Larviformes.

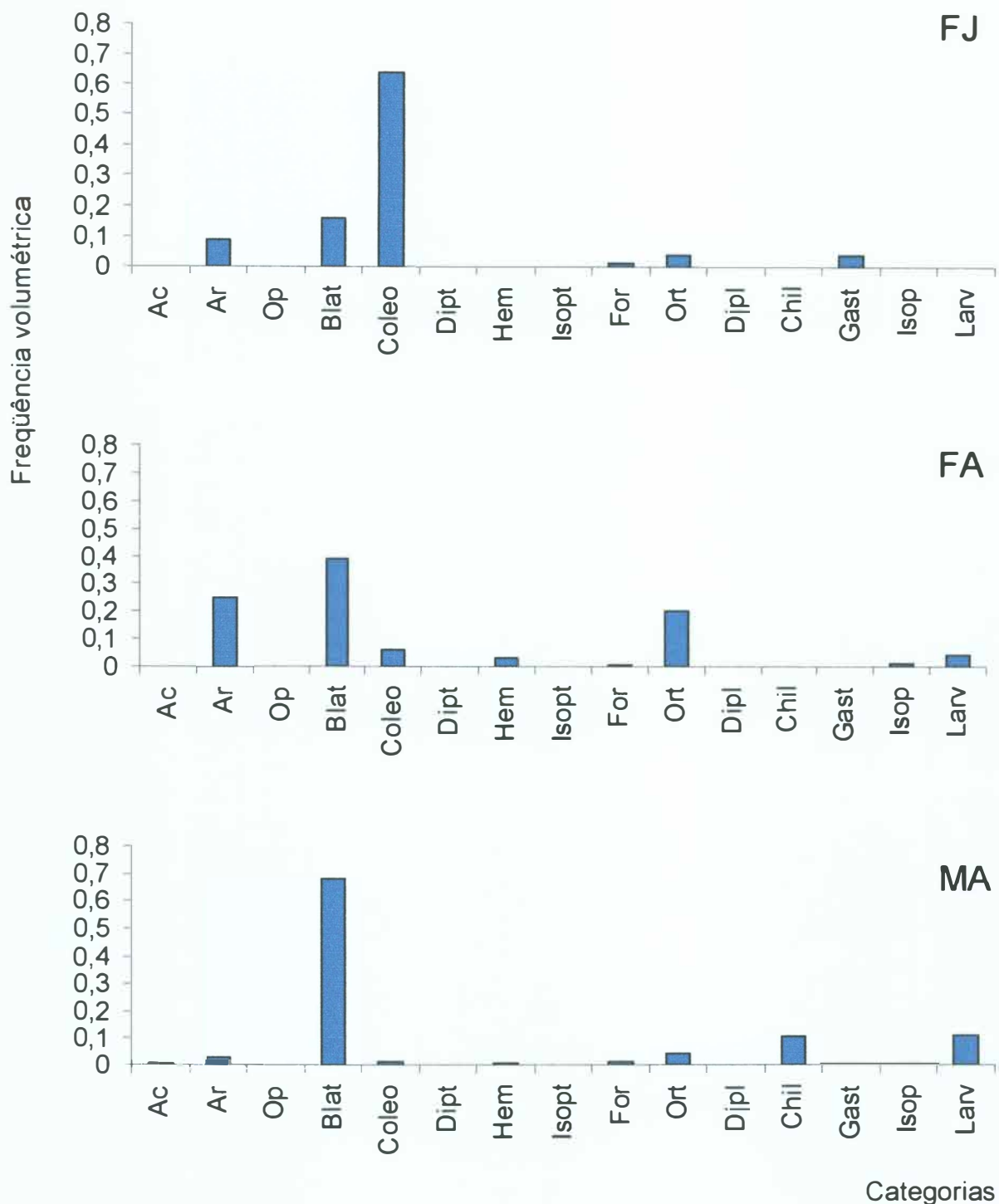


Figura 9: Frequência volumétrica das categorias da dieta nas classes: fêmea jovem (FJ), fêmea adulta (FA) e macho adulto (MA) de *Eleutherodactylus binotatus* na primeira estação chuvosa (EC1). Ac = Acari; Ar = Araneae; Op = Opilione; Blat = Blattaria; Coleo = Coleoptera; Dipt = Diptera; Hem = Hemiptera; Isopt = Isoptera; For = Formicidae; Ort = Orthoptera; Dipl = Diplopoda; Chil = Chilopoda; Gast = Gastropoda; Isop = Isopoda; Larv = Larviformes.

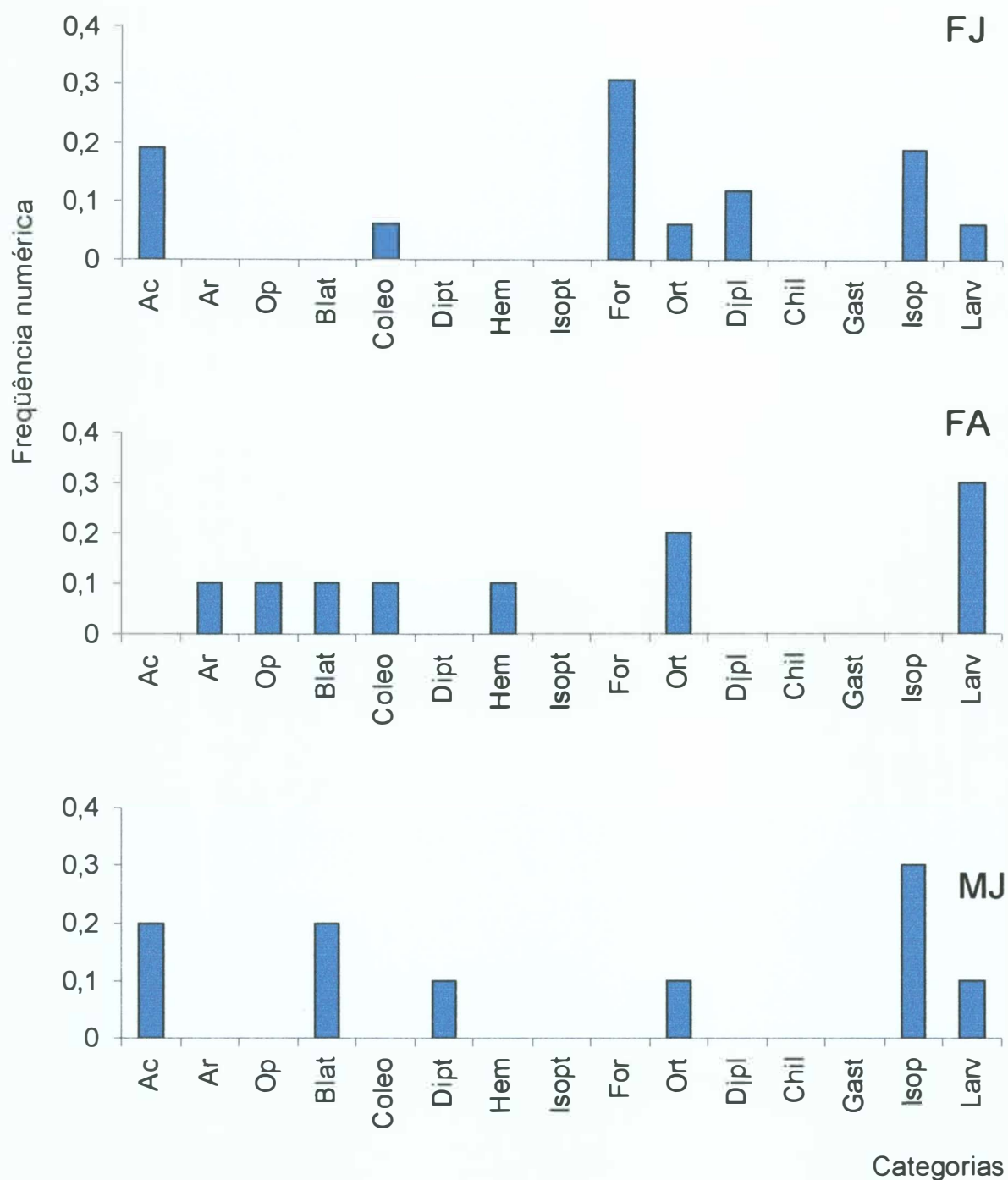


Figura 10: Frequência numérica das categorias da dieta nas classes: fêmea jovem (FJ), fêmea adulta (FA) e macho jovem (MJ) de *Eleutherodactylus binotatus* na estação seca (ES). Ac = Acari; Ar = Araneae; Op = Opilione; Blat = Blattaria; Coleo = Coleoptera; Dipt = Diptera; Hem = Hemiptera; Isopt = Isoptera; For = Formicidae; Ort = Orthoptera; Dipl = Diplopoda; Chil = Chilopoda; Gast = Gastropoda; Isop = Isopoda; Larv = Larviformes.

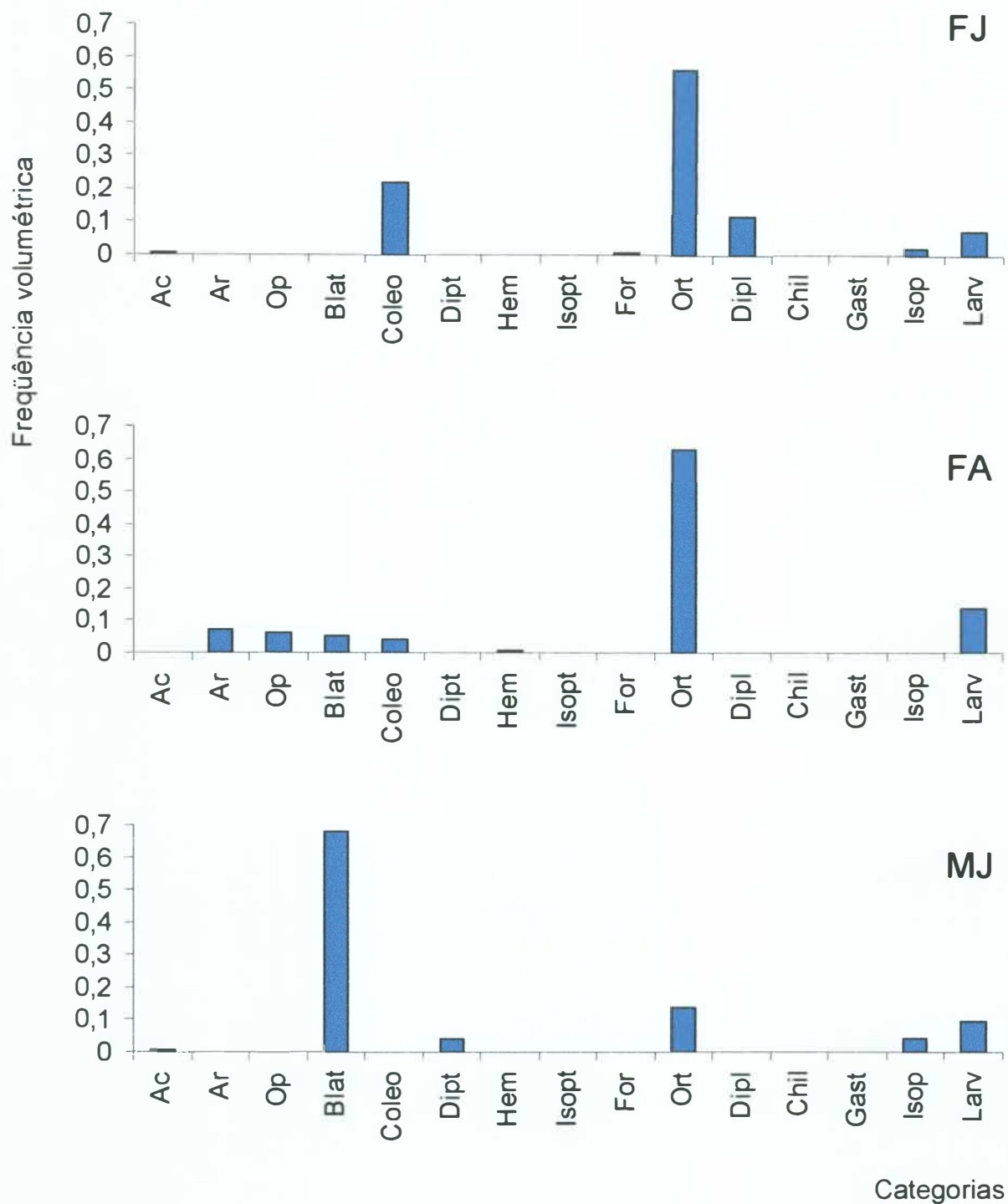


Figura 11: Frequência volumétrica das categorias da dieta nas classes: fêmea jovem (FJ), fêmea adulta (FA) e macho jovem (MJ) de *Eleutherodactylus binotatus* na estação seca (ES). Ac = Acari; Ar = Araneae; Op = Opilione; Blat = Blattaria; Coleo = Coleoptera; Dipt = Diptera; Hem = Hemiptera; Isopt = Isoptera; For = Formicidae; Ort = Orthoptera; Dipl = Diplopoda; Chil = Chilopoda; Gast = Gastropoda; Isop = Isopoda; Larv = Larviformes.

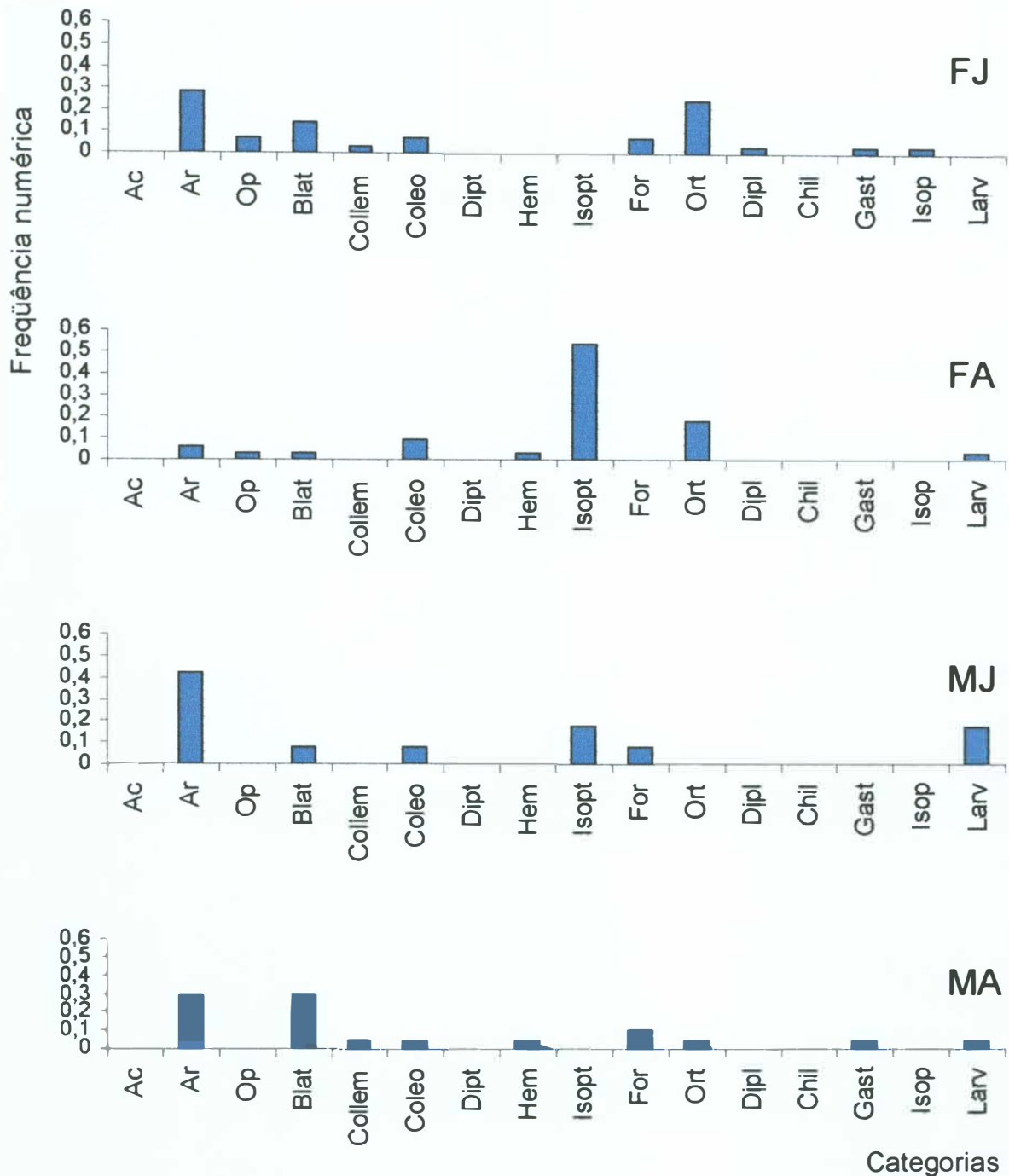


Figura 12: Frequência numérica das categorias da dieta nas classes: fêmea jovem (FJ), fêmea adulta (FA), macho jovem (MJ) e macho adulto (MA) de *Eleutherodactylus binotatus* na segunda estação chuvosa (EC2). Ac = Acari; Ar = Araneae; Op = Opilione; Blat = Blattaria; Collem = Collembola; Coleo = Coleoptera; Dipt = Diptera; Hem = Hemiptera; Isopt = Isoptera; For = Formicidae; Ort = Orthoptera; Dipl = Diplopoda; Chil = Chilopoda; Gast = Gastropoda; Isop = Isopoda; Larv = Larviformes.

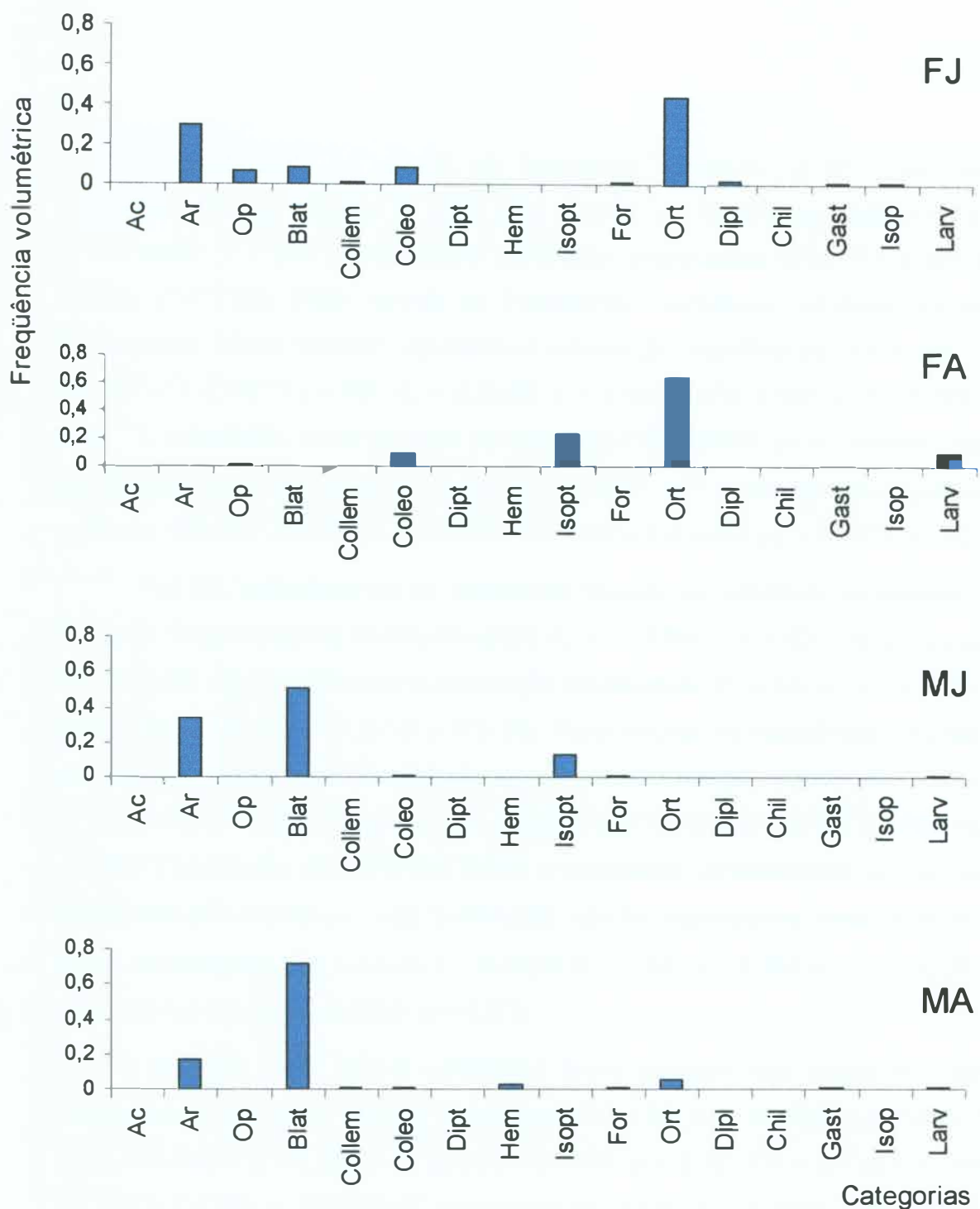


Figura 13: Frequência volumétrica das categorias da dieta nas classes: fêmea jovem (FJ), fêmea adulta (FA), macho jovem (MJ) e macho adulto (MA) de *Eleutherodactylus binotatus* na segunda estação chuvosa (EC2). Ac = Acari; Ar = Araneae; Op = Opilione; Blat = Blattaria; Collem = Collembola; Coleo = Coleoptera; Dipt = Diptera; Hem = Hemiptera; Isopt = Isoptera; For = Formicidae; Ort = Orthoptera; Dipl = Diplopoda; Chil = Chilopoda; Gast = Gastropoda; Isop = Isopoda; Larv = Larviformes.

Considerando os valores de frequência numérica na EC1, não houve correlação entre as classes FJ e FA ($r_s = 0,5874$; $p = 0,10$) e as classes FJ e MA ($r_s = 0,5650$; $p = 0,07$), mas houve correlação significativa entre FA e MA ($r_s = 0,6635$; $p = 0,03$). Para valores de frequência volumétrica, nenhum dos pares comparados nesta estação apresentou correlação significativa: FJ e FA ($r_s = 0,6103$; $p = 0,08$), FJ e MA ($r_s = 0,2389$; $p = 0,48$) ou FA e MA ($r_s = 0,5793$; $p = 0,06$). A correlação, considerando os valores de frequência de ocorrência, não foi significativa para as classes FJ e FA ($r_s = 0,4907$; $p = 0,18$), mas foi significativa entre as classes FJ e MA ($r_s = 0,6274$; $p = 0,04$) e FA e MA ($r_s = 0,8676$; $p < 0,01$).

Na ES, considerando os valores de frequência numérica, as classes FJ e FA foram negativamente correlacionadas ($r_s = -0,6384$; $p = 0,03$). Os outros pares comparados não apresentaram correlação significativa: FJ e MJ ($r_s = -0,0800$; $p = 0,84$) e FA e MJ ($r_s = -0,3919$; $p = 0,26$). Para valores de frequência volumétrica, nenhum par de classes comparado apresentou correlação significativa: FJ e FA ($r_s = 0,0476$; $p = 0,89$), FJ e MJ ($r_s = -0,2298$; $p = 0,55$) ou FA e MJ ($r_s = 0,1962$; $p = 0,59$). Resultados semelhantes foram encontrados considerando os valores de frequência de ocorrência, cuja correlação não foi significativa para nenhum dos pares comparados: FJ e FA ($r_s = -0,2579$; $p = 0,44$), FJ e MJ ($r_s = -0,2500$; $p = 0,63$) e FA e MJ ($r_s = -0,2236$; $p = 0,67$).

Na EC2, não houve correlação entre nenhum dos pares de classes comparados, nem para valores numéricos - FJ e FA ($r_s = 0,2059$; $p = 0,50$), FJ e MJ ($r_s = 0,0465$; $p = 0,89$), FJ e MA ($r_s = 0,4764$; $p = 0,12$), FA e MJ ($r_s = 0,1855$; $p = 0,63$), FA e MA ($r_s = -0,2524$; $p = 0,45$) e MJ e MA ($r_s = 0,2336$; $p = 0,52$) - para valores de frequência volumétrica - FJ e FA ($r_s = 0,2333$; $p = 0,44$), FJ e MJ ($r_s = 0,7491$; $p = 0,82$), FJ e MA ($r_s = 0,2443$; $p = 0,44$), FA e MJ ($r_s = -0,1356$; $p = 0,73$), FA e MA ($r_s = -0,1198$; $p = 0,73$) e MJ e MA ($r_s = 0,1443$; $p = 0,69$) - ou mesmo para frequência de ocorrência - FJ e FA ($r_s = 0,2569$; $p = 0,40$), FJ e MJ ($r_s = 0,0646$; $p = 0,84$), FJ e MA ($r_s = 0,3879$; $p = 0,21$), FA e MJ ($r_s = -0,2525$; $p = 0,51$), FA e MA ($r_s = 0,1516$; $p = 0,66$) e MJ e MA ($r_s = 0,3023$; $p = 0,40$).

Na EC1, considerando os valores de frequência numérica, o Índice de Diversidade apresentou valores médios e semelhantes para as classes FJ, FA e MA ($0,62 \leq D \leq 0,63$). O Índice de Sobreposição foi alto ($S > 0,80$) para todos os

pares de classes comparados, devido principalmente às proporções igualmente altas nas categorias Araneae e Blattaria (Fig. 8). A diversidade, nesta estação, considerando valores volumétricos foi pequena ($0,13 \leq D \leq 0,40$), principalmente devido à grande representatividade volumétrica de uma a duas categorias de presas, que corresponderam a mais de 50% do volume total (Fig. 9). A sobreposição foi alta entre FA e MA ($S = 0,80$), devido à grande proporção volumétrica da categoria Blattaria (Fig. 9) nestas duas classes. A sobreposição foi baixa entre FJ e FA ($S = 0,39$) e entre FJ e MA ($S = 0,26$).

Na ES, a dieta apresentou Índice de Diversidade alto ($D > 0,65$) para valores de proporção numérica. A sobreposição foi média entre FJ e MJ ($S = 0,53$), devido principalmente às categorias Acari e Isopoda (Fig. 10) razoavelmente freqüentes nestas duas classes; e baixa para FA e FJ ($S = 0,20$) e para FA e MJ ($S = 0,37$). O Índice de Diversidade calculado para valores de proporção volumétrica, nesta estação, é baixo em todas as classes ($0,22 \leq D \leq 0,32$) e a sobreposição é alta entre FJ e FA ($S = 0,92$), devido principalmente à grande proporção da categoria Orthoptera em ambas as classes (Fig. 11); e baixa entre FJ e MJ ($S = 0,20$) e FA e MJ ($S = 0,30$).

Na EC2, o Índice de Diversidade para valores numéricos apresentou valores medianos em todas as classes, com o valor mais baixo em FA ($D = 0,27$), seguida, em ordem crescente das classes MA ($D = 0,48$), FJ ($D = 0,53$) e MJ ($D = 0,60$). A sobreposição é alta quando comparados FJ e MJ ($S = 0,66$), FJ e MA ($S = 0,80$) ou MJ e MA ($S = 0,75$), devido às proporções em que se encontram as categorias Araneae e Blattaria em sua dieta (Fig. 12). A sobreposição foi média a baixa nas comparações entre FA e as demais classes: FJ ($S = 0,30$), MJ ($S = 0,45$) e MA ($S = 0,17$). O Índice de Diversidade é baixo em todas as classes quando são considerados os valores volumétricos ($0,10 \leq D \leq 0,33$). A sobreposição, por sua vez, é alta entre FJ e FA ($S = 0,77$), devido à categoria Orthoptera, e entre MJ e MA ($S = 0,91$), devido às categorias Araneae e Blattaria (Fig. 13). A sobreposição é média a baixa nas demais comparações, entre FJ e MJ ($S = 0,42$) e entre FJ e MA ($S = 0,34$), e especialmente baixa entre FA e MJ ($S = 0,08$) e entre FA e MA ($S = 0,09$).

A comparação qualitativa da dieta, considerando o número de presas nas categorias, não apresentou diferenças significativa entre as classes na EC1 ($G =$

3,4762; $p = 0,48$) e na ES ($G = 10,0128$; $p = 0,12$). Embora nesta última a comparação tenha sido efetuada, o número de categorias utilizadas ($n = 4$) não foi adequado ao tamanho da amostra. Os valores foram significativamente diferentes na EC2 ($G = 42,9599$; $p < 0,01$). O valor mais discrepante na tabela de contingência foi para a categoria Isoptera, consumida em abundância para a classe FA. Quando esta categoria foi retirada da tabela de contingência, procedimento indicado neste tipo de análise para identificação da categoria fonte da diferença (Zar, 1999), a diferença deixou de ser significativa ($G = 8,0314$; $p = 0,24$).

A representatividade dos fragmentos vegetais foi bastante variável mas, em geral, não muito elevada. Considerando a frequência de ocorrência na EC1, os fragmentos vegetais foram pouco frequentes em FJ (%O = 0,17) e em MA (%O = 0,23) e medianamente freqüente em FA (%O = 0,45). Em ES a frequência dos fragmentos vegetais foi maior que na estação anterior: %O = 0,33 em MJ; %O = 0,44 em FJ; e %O = 0,50 em FA. Apenas um MA apresentou conteúdo estomacal e este continha fragmentos vegetais (%O = 1,00). Em EC2, nenhum MJ apresentou fragmento vegetal (%O = 0,00) e a frequência foi de 0,25 em FJ. Nesta estação MA apresentou 41,2% dos estômagos com fragmentos vegetais (%O = 0,41) e em FA a frequência foi 0,44.

O volume vegetal, cujo valor total em cada classe se encontra nas Tabelas 5 a 7, é significativamente correlacionado ao volume animal ($r_s = 0,2521$; $p < 0,01$) embora não seja correlacionado ao número de presas no estômago ($r_s = -0,0982$; $p = 0,36$), considerando todas as classes das três estações.

4.3 ÍNDICE DE DISPONIBILIDADE E ELETIVIDADE

A maioria dos itens coletados nas amostras da serapilheira em ambas as estações foram insetos e aracnídeos. A Tabela 8 apresenta os resultados da amostra de oferta, listando as categorias encontradas, o número e o volume totais de cada categoria e o Índice de Disponibilidade, para frequência numérica (ID_{num}) e para frequência volumétrica (ID_{vol}) das categorias alimentares em cada estação.

Tabela 8: Índice de Disponibilidade numérica (ID_{num}) e volumétrica (ID_{vol}) das categorias na estação seca (ES) e na segunda estação chuvosa (EC2), apresentando número total (n) e volume total (vol). Em negrito foram destacadas as categorias consideradas mais importantes ($\Sigma > 80,0\%$ do total da estação). NI = não identificável; Hymenop = Hymenoptera.

CATEGORIAS		ES		EC2	
		n (ID _{num})	vol (ID _{vol})	n (ID _{num})	vol (ID _{vol})
Aracnídeos	Acari	39 (0,04)	6,43 (<0,01)	124 (0,09)	14,87 (<0,01)
	Araneae	217 (0,20)	255,96 (0,04)	174 (0,12)	430,25 (0,05)
	Opilione	1 (<0,01)	15,21 (<0,01)	6 (<0,01)	31,64 (<0,01)
	Pseudoescorpione	10 (<0,01)	2,11 (<0,01)	20 (0,01)	3,1 (<0,01)
	Aracnídeo NI	1 (<0,01)	2,48 (<0,01)	1 (<0,01)	0,11 (<0,01)
Insecta	Blattaria	97 (0,09)	1914,11(0,26)	75 (0,05)	4921,44 (0,53)
	Collembola	26 (0,02)	5,84 (<0,01)	71 (0,05)	17,95 (<0,01)
	Coleoptera	124 (0,12)	703,58 (0,10)	88 (0,06)	856,74 (0,09)
	Diptera	22 (0,02)	13,98 (<0,01)	8 (<0,01)	29,35 (<0,01)
	Hemiptera	29 (0,03)	230,60 (0,03)	78 (0,06)	478,5 (0,05)
	Homoptera	7 (<0,01)	12,74 (<0,01)	5 (<0,01)	8,18 (<0,01)
	Hymenop	Fornicidae	201 (0,19)	399,73 (0,05)	472 (0,33)
		Outros	6 (<0,01)	2,67 (<0,01)	23 (0,02)
	Isoptera	114 (0,11)	215,0 (0,03)	26 (0,02)	97,76 (0,01)
	Lepidoptera	1 (<0,01)	565,04 (0,08)	-	-
	Mantoidea	-	-	1 (<0,01)	4,78 (<0,01)
	Orthoptera	31 (0,03)	562,44 (0,08)	34 (0,02)	159,82 (0,02)
	Psocoptera	14 (0,01)	7,54 (<0,01)	13 (<0,01)	2,86 (<0,01)
	Thysanura	-	-	2 (<0,01)	16,87 (<0,01)
	Insetos NI	2 (<0,01)	5,76 (<0,01)	-	-
Chilopoda		26 (0,02)	30,0 (<0,01)	28 (0,02)	20,13 (<0,01)
Diplopoda		10 (<0,01)	304,71 (0,04)	4 (<0,01)	538,42 (0,06)
Gastropoda		3 (<0,01)	1190,13 (0,16)	-	-
Isopoda		58 (0,05)	502,73 (0,07)	57 (0,04)	432,12 (0,05)
Larviformes		37 (0,03)	327,52 (0,05)	104 (0,07)	841,05 (0,09)
TOTAL		1076 (1,00)	7276,31 (1,00)	1414 (1,00)	9358,57 (1,00)

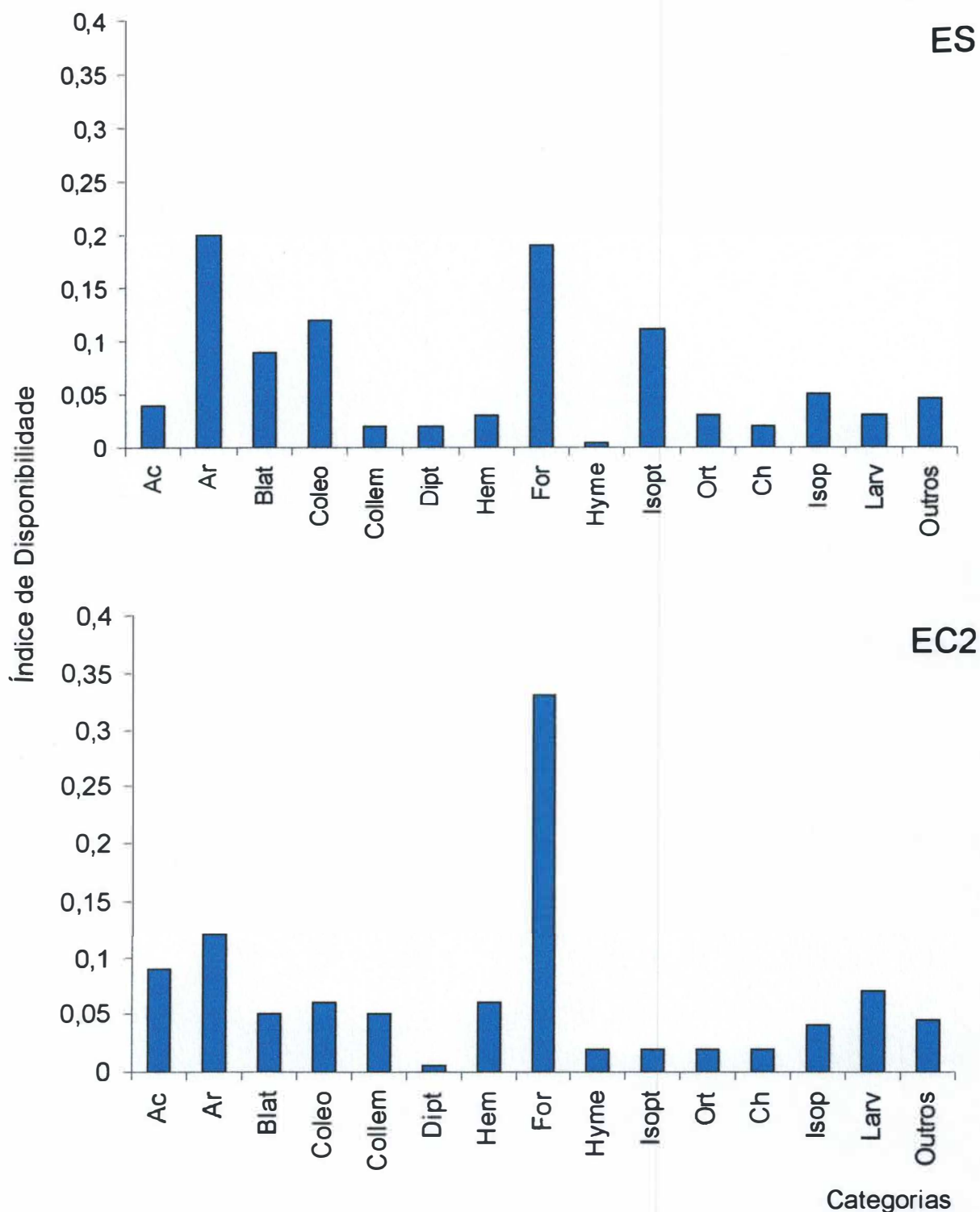


Figura 14: Índice de Disponibilidade alimentar baseado em valores numéricos (ID_{num}) na estação seca (ES) e na segunda estação chuvosa (EC2). Ac = Acari; Ar = Araneae; Blat = Blattaria; Coleo = Coleoptera; Collem = Collembola; Dipt = Diptera; Hem = Hemiptera; For = Formicidae; Hyme = Hymenoptera; Isopt = Isoptera; Ort = Orthoptera; Chil = Chilopoda; Isop = Isopoda; Larv = Larviformes; Outros = demais categorias, cuja frequência foi inferior a 0,01.

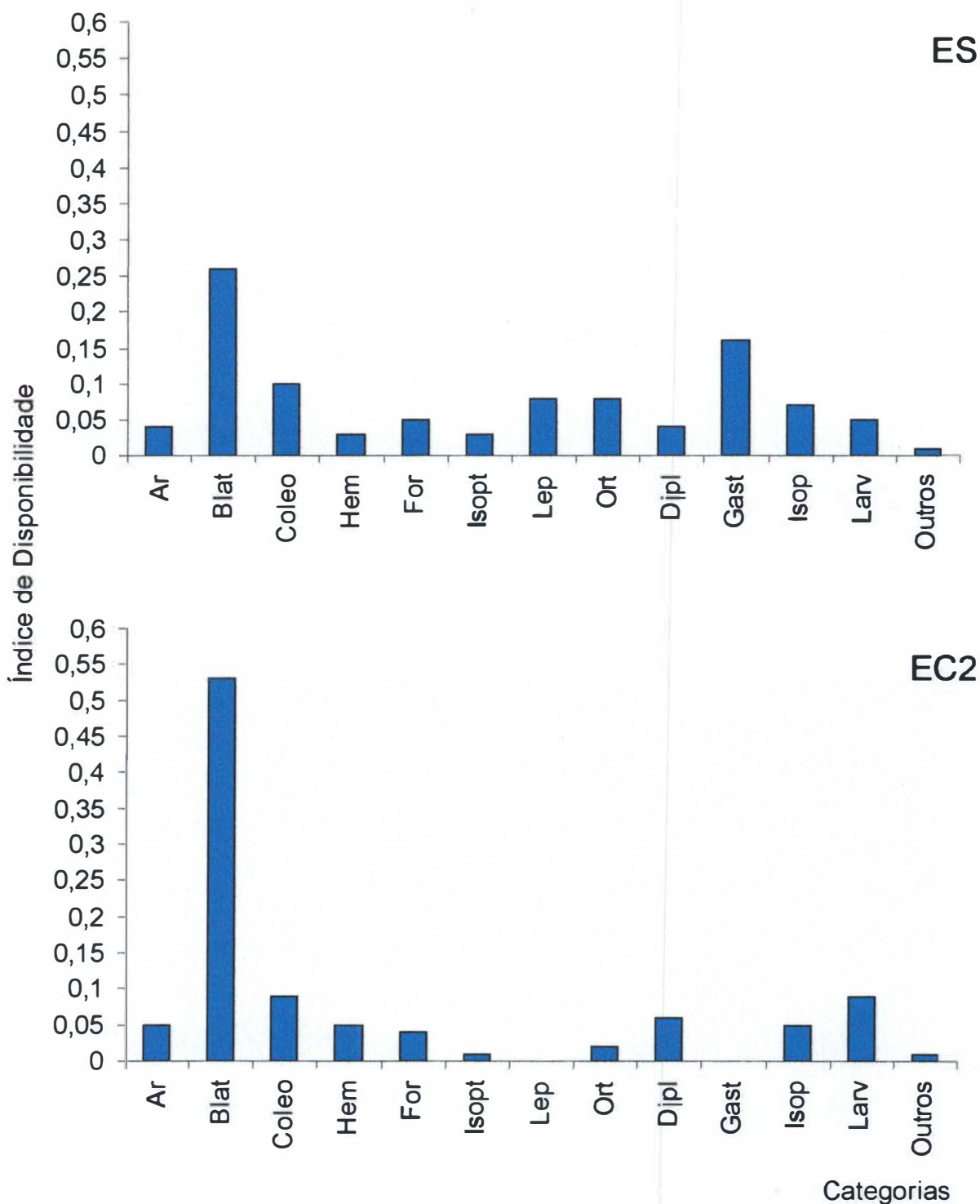


Figura 15: Índice de Disponibilidade alimentar baseado em valores volumétricos (ID_{vol}) na estação seca (ES) e na segunda estação chuvosa (EC2). Ar = Araneae; Blat = Blattaria; Coleo = Coleoptera; Hem = Hemiptera; For = Formicidae; Isopt = Isoptera; Lep = Lepidoptera; Ort = Orthoptera; Dipl = Diplopoda; Gast = Gastropoda; Isop = Isopoda; Larv = Larviformes; Outros = demais categorias, cuja frequência foi inferior a 0,01.

Foram consideradas principais categorias, aquelas cuja soma representou mais de 80% do total coletado na estação, tanto para valores numéricos como volumétricos (valores destacados em negrito na Tabela 8). As frequências numérica e volumétrica em que cada categoria foi encontrada estão representadas nas Figuras 14 e 15.

Na ES, considerando valores numéricos, as principais categorias foram: Acari, Araneae, Blattaria, Coleoptera, Formicidae, Isoptera, Isopoda e Larviformes (Figura 14). Volumetricamente, as categorias principais foram: Blattaria, Coleoptera, Formicidae, Lepidoptera, Orthoptera, Gastropoda e Isopoda (Figura 15).

Na EC2, as principais categorias, considerando valores numéricos, foram: Acari, Araneae, Blattaria, Collembola, Coleoptera, Hemiptera, Formicidae e Larviformes (Figura 14). Volumetricamente, foram consideradas principais as categorias: Blattaria, Coleoptera, Hemiptera, Diplopoda e Larviformes (Figura 15). Estes Índices de Disponibilidade, numérico e volumétrico, foram utilizados no cálculo do Índice de Eletividade de Jacobs (J) que determinou a seletividade de cada classe às categorias encontradas no ambiente.

Considerando os dados de frequência numérica, as categorias de presas preferidas ($J > 0,50$) nas classes da ES foram: Acari ($J = 0,72$), Diplopoda ($J = 0,88$) e Isopoda ($J = 0,60$) para FJ; Opilione ($J = 0,98$), Hemiptera ($J = 0,60$), Orthoptera ($J = 0,79$) e Larviformes ($J = 0,85$) para FA; e Acari ($J = 0,74$), Diptera ($J = 0,69$), Orthoptera ($J = 0,58$), Isopoda ($J = 0,76$) e Larviformes ($J = 0,52$) para MJ (Tab. 9). As demais categorias consumidas pelas classes nesta estação foram consideradas neutras – consumidas em frequências próximas ao índice de disponibilidade – ou completamente evitadas.

Dentre as categorias consideradas preferidas, Diplopoda e Opilione foram raras no ambiente considerando o Índice de Disponibilidade numérico ($ID_{num} < 0,01$). Categorias muito raras como estas, ou seja, com Índices de Disponibilidade muito baixos, podem ter seus valores de Índice de Eletividade superestimados, sendo considerados preferidos com a ocorrência de apenas uma presa desta categoria na dieta. Este também pode ter sido o caso de Hemiptera e Diptera, também considerados preferidos, mas representados na dieta por uma presa de

cada categoria. Desconsiderando estas categorias que podem ter apresentado Índices de Eletividade altos devido a este fato, podemos destacar as categorias Acari, Orthoptera, Isopodo e Larviformes como principais categorias selecionadas pelos indivíduos nesta estação, sendo preferidas em pelo menos duas das classes. Dentre estas categorias, consumidas em maiores frequências do que foram encontradas no ambiente, Orthoptera não foi uma categoria das mais comuns na amostra de oferta de presas, sendo importante destacar seu consumo preferencial por parte das classes.

Tabela 9: Índice de Eletividade das classes fêmea jovem (FJ), fêmea adulta (FA) e macho jovem (MJ) de *Eleutherodactylus binotatus* na estação seca (ES), considerando valores numéricos de Índice de Disponibilidade alimentar.

Categorias	ID _{num}	FJ	FA	MJ
Acari	0,04	0,72		0,74
Araneae	0,20		- 0,39	
Opilione	< 0,01		0,98	
Blattaria	0,09		0,06	0,43
Coleoptera	0,11	- 0,33	- 0,08	
Diptera	0,02			0,69
Hemiptera	0,03		0,60	
Formicidae	0,19	0,33		
Orthoptera	0,03	0,38	0,79	0,58
Diplopoda	< 0,01	0,88		
Isopodo	0,05	0,60		0,76
Larviformes	0,03	0,31	0,85	0,52

As categorias raras no ambiente e completamente evitadas na dieta não configuram casos merecedores de maior atenção, no entanto, categorias comuns no ambiente e completamente evitadas devem ser destacadas. A classe FJ, na ES, evitou completamente Araneae, Blattaria e Isoptera, categorias cujo Índice de Disponibilidade foi alto considerando os valores numéricos (entre as principais

categorias para ID_{num}). Para FA, as categorias encontradas entre as mais comuns no ambiente, que foram completamente evitadas na dieta são Acari, Formicidae e Isoptera. Para MJ, as categorias encontradas nestas condições são Araneae, Formicidae, Isoptera e Coleoptera (Tab. 8; Fig. 14). Considerando todas as classes, as categorias comuns no ambiente e completamente evitadas pelo menos por duas das classes, nesta estação, foram Araneae, Formicidae e Isoptera.

Volumetricamente, as categorias preferidas pelas classes na ES foram: Orthoptera em FJ; Opilione, Orthoptera e Larviformes em FA e Blattaria e Diptera em MJ. As categorias consideradas evitadas para estas classes foram: Formicidae e Isopoda em FJ e Blattaria e Hemiptera em FA (Tab. 10). A classe MJ não apresentou presas evitadas exceto pelas que estiveram completamente ausentes da dieta. As demais classes consumidas apresentaram frequências volumétricas semelhantes às do índice de disponibilidade.

Tabela 10: Índice de Eletividade das classes fêmea jovem (FJ), fêmea adulta (FA) e macho jovem (MJ) de *Eleutherodactylus binotatus* na estação seca (ES), considerando valores volumétricos de Índice de Disponibilidade.

Categorias	ID_{vol}	FJ	FA	MJ
Acari	< 0,01	*		*
Araneae	0,03		0,34	
Opilione	< 0,01		0,94	
Blattaria	0,26		- 0,75	0,71
Coleóptera	0,10	0,44	- 0,42	
Diptera	< 0,01			0,92
Hemíptera	0,03		- 0,69	
Formicidae	0,05	- 0,76		
Orthoptera	0,08	0,88	0,91	0,34
Diplopoda	0,04	0,50		
Isopodo	0,07	- 0,55		- 0,32
Larviformes	0,04	0,26	0,55	0,36

(*) Categoria considerada indiferente; veja texto.

Dentre as categorias completamente evitadas pela classe FJ, apenas Blattaria, Gastropoda e Lepidoptera apresentaram Índice de Disponibilidade alto para valores volumétricos (entre as principais categorias para ID_{vol}), sendo as demais volumetricamente pouco representativas no ambiente. Para FA, as categorias consideradas mais volumosas que foram completamente evitadas são Isopoda, Gastropoda, Lepidoptera e Formicidae. Para MJ, as categorias volumosas e completamente evitadas foram Coleoptera, Gastropoda, Lepidoptera e Formicidae (Tab. 8; Fig. 15). Por outro lado, as categorias consideradas pouco volumosas quanto ao Índice de Disponibilidade ($ID_{vol} < 0,01$), que estiveram presentes na dieta das classes nesta estação foram: Opilione, para a classe FA, e Diptera, para a classe MJ (Tab. 10). Embora a categoria Acari estivesse presente na dieta das classes FJ e MJ e na oferta de presas do ambiente, a frequência volumétrica e o Índice de Disponibilidade apresentaram valores pequenos demais, para os quais o nível de precisão utilizado no trabalho (0,01) não permitiu calcular o Índice de Eletividade. Esta categoria foi considerada indiferente (* na Tab. 10) por ter sido consumida em valores aproximados aos do Índice de Sobreposição ($< 0,01$).

As categorias preferidas na EC2, considerando frequência numérica foram: Opilione ($J = 0,90$), Orthoptera ($J = 0,86$) e Diplopoda ($J = 0,84$) em FJ; Opilione ($J = 0,77$), Orthoptera ($J = 0,80$) e Isoptera ($J = 0,97$) em FA; Araneae ($J = 0,67$) e Isoptera ($J = 0,83$) em MJ e Araneae ($J = 0,51$) e Blattaria ($J = 0,77$) em MA. Formicidae foi a única categoria presente na dieta considerada evitada em FJ, MJ e MA e completamente evitada por FA (Tab. 11). As demais categorias foram neutras ou completamente evitadas.

Dentre as categorias consideradas preferidas na dieta das classes na EC2, Diplopoda e Opilione foram raras no ambiente e Gastropoda (** na Tab. 11), inexistente, podendo ter o valor do Índice de Eletividade superestimado pelo baixo (ou inexistente) valor do Índice de Disponibilidade ($ID_{num} < 0,01$). Desconsiderando estas categorias que podem ter apresentado Índices de Eletividade altos devido a este fato, podemos destacar as categorias Araneae, Orthoptera e Isoptera como principais categorias selecionadas pelos indivíduos nesta estação, sendo preferidas em pelo menos duas das classes. Dentre estas categorias, consumidas em maiores frequências do que foram encontradas no ambiente, Orthoptera e

Isoptera não se encontraram entre as categorias mais comuns na amostra de oferta de presas (Tab. 8, Fig. 14), sendo importante destacar seu consumo preferencial por parte das classes.

Tabela 11: Índice de Eletividade das classes fêmea jovem (FJ), fêmea adulta (FA), macho jovem (MJ) e macho adulto (MA) de *Eleutherodactylus binotatus* na segunda estação chuvosa (EC2), considerando valores numéricos de Índice de Disponibilidade alimentar.

Categorias	ID _{num}	FJ	FA	MJ	MA
Araneae	0,12	0,46	-0,37	0,67	0,51
Opilione	< 0,01	0,90	0,77		
Blattaria	0,05	0,48	- 0,29	0,24	0,77
Collembola	0,05	-0,20			
Coleoptera	0,06	0,06	0,20	0,16	- 0,11
Hemiptera	0,05		- 0,31		- 0,05
Formicidae	0,33	- 0,74		-0,69	- 0,64
Isoptera	0,02		0,97	0,83	
Orthoptera	0,02	0,86	0,80		0,36
Diplopoda	< 0,01	0,84			
Gastropoda	-	1 **			1 **
Isopoda	0,04	- 0,08			
Larviformes	0,07		- 0,44	0,43	- 0,21

(**) Veja texto.

As categorias comuns (Índice de Disponibilidade numérico alto) evitadas ou completamente evitadas por FJ na EC2 foram Acari, Larviformes, Hemiptera e Formicidae. As demais categorias completamente evitadas foram raras no ambiente. As categorias comuns completamente evitadas por FA foram Acari, Formicidae e Collembola. Para MJ, as categorias com esta característica foram Acari, Hemiptera, Collembola e Formicidae. Para MA estas categorias foram Acari, Collembola e Formicidae (Tab. 8; Fig. 14). Considerando todas as classes, as categorias comuns no ambiente e evitadas/completamente evitadas pela maioria das classes na EC2

foram Acari, Collembola e Formicidae, sendo Formicidae especialmente abundante no ambiente ($ID_{num} = 0,33$).

Considerando os valores de frequência volumétrica, as categorias consideradas preferidas na EC2 foram: Araneae, Opilione e Orthoptera em FJ; Opilione, Orthoptera e Isoptera na classe FA; Araneae e Isoptera em MJ; e Araneae, Collembola e Orthoptera na classe MA. As categorias presentes na dieta consideradas evitadas foram: Blattaria, Formicidae e Isopoda na classe FJ; Araneae, Hemiptera e Larviformes em FA; Coleoptera, Formicidae e Larviformes em MJ; e Coleoptera, Formicidae e Larviformes em MA (Tab. 12).

Tabela 12: Índice de Eletividade das classes FJ, FA, MJ e MA na EC2, considerando valores volumétricos de Índice de Disponibilidade alimentar.

Categorias	ID_{vol}	FJ	FA	MJ	MA
Araneae	0,05	0,80	- 0,85	0,83	0,62
Opilione	< 0,01	0,93	0,54		
Blattaria	0,53	- 0,85	- 0,99	- 0,04	0,40
Collembola	< 0,01	*			0,64
Coleoptera	0,09	- 0,10	0,06	- 0,98	- 0,98
Hemiptera	0,05		- 0,96		- 0,27
Formicidae	0,04	- 0,83		- 0,66	- 0,96
Isoptera	0,01		0,93	0,87	
Orthoptera	0,02	0,96	0,98		0,60
Diplopoda	0,06	- 0,46			
Gastropoda	-	1**			1**
Isopodo	0,05	- 0,96			
Larviformes	0,09		- 0,75	- 0,75	- 0,92

(*) Categoria considerada indiferente; (*) e (**) Veja texto.

Dentre as categorias completamente evitadas pela classe FJ, apenas Hemiptera e Larviformes apresentaram Índice de Disponibilidade alto para valores volumétricos (entre as principais categorias para ID_{vol}), sendo as demais bem pouco representativas no ambiente, volumetricamente. Para FA, MJ e MA a

categoria Diplopoda foi encontrada entre as mais volumosas no ambiente e completamente evitada na dieta. Para MJ, a categoria Hemiptera também se apresentou nestas condições (Tab. 8; Fig. 15). Por outro lado, as categorias consideradas pouco volumosas quanto ao Índice de Disponibilidade ($ID_{vol} < 0,01$), que estiveram presentes na dieta das classes nesta estação foram: Opilione, para FJ e FA, e Collembola, para a classe MA (Tab. 12). Embora a categoria Collembola também estivesse presente na dieta da classe FJ, esta categoria foi consumida em volume muito pequeno por esta classe, não se caracterizando como consumo elevado de categorias raras (* da Tab. 12). Destaca-se, também em valores volumétricos, a completa preferência pela categoria Gastropoda nesta estação (** da Tab. 12). No entanto, como qualquer outra categoria rara (neste caso $ID_{num} = 0$), este resultado pode ser maximizado mesmo que apenas uma presa pouco volumétrica da referida categoria esteja presente no conteúdo estomacal.

As demais categorias foram neutras; evitadas pelas classes, mas raras no ambiente; ou ainda foram preferidas embora raras, mas com consumo representado por amostra pequena, geralmente preferidas em apenas uma classe, com exceção de Opilione e Gastropoda.

4. 4 VARIAÇÃO SAZONAL

4. 4. 1 VARIAÇÃO SAZONAL NO TAMANHO DOS ITENS ALIMENTARES

Nenhum dos parâmetros de medida da dieta utilizados nas comparações sazonais apresentou diferenças significativas, demonstrando não haver variação no tamanho dos itens e volume da dieta entre as classes nas diferentes estações.

A análise do número de estômagos vazios através do teste G demonstrou que o número de estômagos vazios é independente das estações e das classes ($G = 9,4260$; $p = 0,58$). Nenhuma classe apresentou diferença significativa entre as estações quanto ao número de presas por estômago, comparados através de

análise de variância de Kruskal-Wallis: FJ ($H = 0,6331$; $p = 0,73$), FA ($H = 3,0334$; $p = 0,22$), MJ ($H = 0,5102$; $p = 0,48$, desconsiderando EC1 devido ao número reduzido) e MA ($H = 2,7092$; $p = 0,10$). Os resultados das análises de variância considerando as classes em diferentes estações também não foram significativos nas comparações considerando volume total – FJ ($H = 2,4053$; $p = 0,30$), FA ($H = 0,0739$; $p = 0,96$), MJ ($H = 3,4314$; $p = 0,06$) e MA ($H = 3,3144$; $p = 0,07$) – ou nas comparações considerando volume animal total – FJ ($H = 4,2600$; $p = 0,12$), FA ($H = 0,1942$; $p = 0,91$), MJ ($H = 2,4694$; $p = 0,12$) e MA ($H = 3,2595$; $p = 0,07$).

As comparações considerando o volume da maior presa não demonstraram diferenças sazonais significativas entre as estações para nenhuma das classes: FJ ($H = 2,4060$; $p = 0,30$), FA ($H = 2,7908$; $p = 0,25$), MJ ($H = 2,5510$; $p = 0,11$) e MA ($H = 1,0130$; $p = 0,31$). Resultados semelhantes foram encontrados quando considerado o parâmetro volume da menor presa: FJ ($H = 1,6167$; $p = 0,45$), FA ($H = 2,514$; $p = 0,28$), MJ ($H = 0,6898$; $p = 0,41$) e MA ($H = 0,4260$; $p = 0,51$); ou quando considerado o parâmetro volume médio das presas: FJ ($H = 2,8174$; $p = 0,24$), FA ($H = 3,7571$; $p = 0,15$), MJ ($H = 1,800$; $p = 0,18$) e MA ($H = 0,1065$; $p = 0,74$).

4. 4. 2 VARIAÇÃO SAZONAL NA COMPOSIÇÃO DA DIETA

Considerando todas as classes juntas nas estações, a diversidade é maior na ES ($D = 0,70$) que nas estações chuvosas: EC1 ($D = 0,54$) e EC2 ($D = 0,48$). A similaridade entre as estações foi calculada pela fórmula de sobreposição. A similaridade é média entre EC1 e ES ($S = 0,57$) e entre ES e EC2 ($S = 0,42$), quando considerados valores numéricos. A similaridade é média entre EC1 e ES ($S = 0,41$) e alta entre ES e EC2 ($S = 0,88$), quando considerados valores volumétricos. Quando consideradas as classes de tamanho individualmente, a similaridade numérica é média a baixa quando considerados valores numéricos: para FJ entre EC1 e ES ($S = 0,18$) e entre ES e EC2 ($S = 0,27$); para FA entre EC1 e ES ($S = 0,59$) e entre ES e EC2 ($S = 0,28$); e para MJ entre ES e EC2 ($S = 0,20$). Quando considerados valores volumétricos, os valores

são variáveis embora, geralmente, sejam médio a altos: para FJ entre EC1 e ES ($S = 0,40$) e entre ES e EC2 ($S = 0,79$); para FA entre EC1 e ES ($S = 0,51$) e entre ES e EC2 ($S = 0,90$); e para MJ entre ES e EC2 ($S = 0,79$).

Considerando o valor de todas as classes de tamanho de cada estação, não há correlação quando considerados os valores de frequência numérica entre EC1 e ES ($r_s = 0,3009$; $p = 0,30$) e entre ES e EC2 ($r_s = -0,1279$; $p = 0,65$). No entanto, quando considerados os valores volumétricos, houve correlação significativa entre EC1 e ES ($r_s = 0,5547$; $p = 0,04$) e entre ES e EC2 ($r_s = 0,6553$; $p < 0,01$).

Considerando as classes de tamanho individualmente, houve correlação significativa entre EC1 e ES para FJ ($r_s = -0,6516$; $p = 0,04$), quando utilizados os valores de frequência numérica. Exceto por este dado, não houve diferença significativa entre nenhuma outra estação, para qualquer das classes comparadas, considerando os valores numéricos: para FJ entre ES e EC2 ($r_s = -0,3534$; $p = 0,26$); para FA entre EC1 e ES ($r_s = 0,0285$; $p = 0,94$) ou entre ES e EC2 ($r_s = -0,3197$; $p = 0,44$); e para MJ entre ES e EC2 ($r_s = -0,4046$; $p = 0,25$). Não houve diferença significativa para nenhuma classe quando considerados os valores de frequência volumétrica: para FJ entre EC1 e ES ($r_s = -0,1816$; $p = 0,62$) ou entre ES e EC2 ($r_s = 0,0928$; $p = 0,77$); para FA entre EC1 e ES ($r_s = 0,4770$; $p = 0,19$) ou entre ES e EC2 ($r_s = 0,1228$; $p = 0,77$); e para MJ entre ES e EC2 ($r_s = -0,1169$; $p = 0,75$).

O teste G comparou a dieta das classes nas diferentes estações, mantendo individualizadas apenas as categorias mais importantes e desconsiderando Isoptera, categoria consumida em frequência elevada por FA na EC2 e anteriormente identificada como discrepante das demais. Na análise sazonal, as classes demonstraram independência das estações e das categorias ($G = 25,3533$; $p = 0,12$). Portanto, foram consideradas apenas categorias e estações. Estas variáveis não são independentes ($G = 19,6925$; $p < 0,01$), o que demonstra variação sazonal das categorias consumidas.

4. 4.3 VARIAÇÃO SAZONAL NO ÍNDICE DE DISPONIBILIDADE E ELETIVIDADE

A similaridade entre ES e EC2 foi verificada através do Índice de Sobreposição. Considerando tanto os valores de frequência numérica quanto volumétrica, a similaridade foi alta entre as duas estações: $S = 0,84$, para valores numéricos; e $S = 0,82$, para valores volumétricos. Esta similaridade é visível. Várias categorias de presas estão presentes nas duas estações, principalmente entre as categorias consideradas mais importantes, tanto no Índice de Disponibilidade para valores numéricos (Fig. 14), quanto para valores volumétricos (Fig. 15).

As principais diferenças no Índice de Eletividade, considerando valores numéricos (Tabs. 9 e 11) dizem respeito às categorias Acari, Araneae e Isoptera. A categoria Acari, considerada preferida por FJ ($J = 0,72$) e MJ ($J = 0,74$) em ES, foi completamente evitada na EC2, embora estivesse presente no Índice de Disponibilidade. Por outro lado, as categorias Araneae, consumida na ES apenas por FA ($J = -0,39$), e Isoptera, completamente evitada por todas as classes nesta estação, estiveram presentes na dieta da maioria das classes na EC2, em geral, com alto Índice de Eletividade: Araneae é preferida por MJ ($J = 0,67$) e MA ($J = 0,51$) e neutra para FJ ($J = 0,46$) e FA ($J = -0,37$), e Isoptera é preferida por FA ($J = 0,97$) e MJ ($J = 0,83$), embora ausente da dieta das outras duas classes.

5 DISCUSSÃO

5.1 VARIAÇÃO DE TAMANHO DOS PREDADORES

A comparação entre as classes de *Eleutherodactylus binotatus*, estabelecidas com base em idade e sexo, demonstrou que fêmeas jovens, machos jovens e machos adultos não se diferenciam significativamente em tamanho, considerando o comprimento rostro-anal e, principalmente, a largura da boca. No entanto, estas classes se diferenciam significativamente da classe de maior tamanho, composta por fêmeas adultas. Na maioria das espécies de anuros as fêmeas são maiores que os machos (Shine, 1988) e no gênero *Eleutherodactylus* as fêmeas são aproximadamente 1,5 vez maiores que os machos (Duellman & Trueb, 1986; Lynch e Duellman, 1997). Neste estudo, *Eleutherodactylus binotatus* apresentou variação de tamanho não apenas devido à diferença da classe etária, mas também no tamanho entre os sexos, evidenciando um acentuado dimorfismo: fêmeas 1,45 vezes maiores que machos. Quando desconsiderada a diferença proporcionada pela variação no tamanho corporal, as classes não se diferenciam quanto à largura da boca, ou seja, o crescimento da largura da boca durante o desenvolvimento é proporcional ao crescimento do comprimento rostro-anal e não há dimorfismo sexual quanto à largura da boca.

Uma das possíveis forças seletivas para a ocorrência de fêmeas maiores que machos é a competição intraespecífica por recursos alimentares, onde indivíduos de tamanhos diferentes poderiam ocupar nichos diferentes, evitando a competição (Shine, 1989). Independente da discussão acerca da origem do dimorfismo sexual em tamanho, é importante demonstrar se este dimorfismo, bem como a diferença em tamanho decorrente da idade, se traduzem em diferenças na dieta entre indivíduos de uma mesma espécie.

5. 2 ANÁLISE DO CONTEÚDO ESTOMACAL

5. 2. 1 VARIAÇÃO NO TAMANHO DOS ITENS ALIMENTARES

Alguns estudos têm associado a diferença na dieta dos anuros ao seu modo de forrageio (Toft, 1980; 1981; Woolbright & Stewart, 1987; Ovaska, 1991; Lima & Magnusson, 2000). A diferença qualitativa dos itens também pode ser decorrente do tamanho das presas (Lima & Moreira, 1993; Lima, 1998, Lima & Magnusson, 1998), principalmente em se tratando de predadores de artrópodes, pois o tamanho médio dos indivíduos disponíveis no ambiente difere entre as ordens destes animais (Schoener & Janzen, 1968). Uma vez que anuros ingerem presas inteiras, o tamanho dos itens alimentares é correlacionado ao tamanho do predador (Caldwell & Vitt, 1999; Giaretta *et al.*, 1998; Parmelee, 1999; Woolbright & Stewart, 1987; Newman, 1999), em especial, ao tamanho de sua boca (Duré & Kehr, 2001; Toft, 1980; VanSluys *et al.*, 2001). Os resultados do presente trabalho demonstraram que em *E. binotatus* o tamanho do predador é correlacionado aos parâmetros utilizados para estimar o tamanho dos itens alimentares (volume da menor e da maior presa e volume médio das presas) e ao volume da dieta (volume total e volume animal total).

Com base na correlação entre o tamanho do predador e tamanho da presa, é bastante provável que as classes significativamente diferentes em comprimento rostro-anal e/ou largura da boca apresentem diferenças significativas também quanto aos parâmetros de medida de tamanho das presas e volume da dieta. De acordo com os resultados aqui obtidos, as classes constituídas por fêmeas jovens, machos jovens e machos adultos, que não são significativamente diferentes em tamanho, também não foram diferentes quanto aos parâmetros supracitados, confirmando esta hipótese. As fêmeas adultas, no entanto, significativamente diferentes das demais classes quanto aos valores de comprimento rostro-anal e largura da boca, confirmaram a hipótese apenas na estação seca. Na primeira estação chuvosa as fêmeas adultas se diferenciaram das jovens mas não dos machos adultos, e na segunda estação chuvosa

nenhuma das classes apresentou diferença quanto ao tamanho das presas e volume da dieta. Portanto, a variação de tamanho entre as classes aqui estabelecidas determina diferenças significativas no tamanho dos itens ingeridos e no volume da dieta apenas parcialmente, embora estas medidas sejam correlacionadas.

O número de presas no estômago varia de acordo com o tamanho do predador (Christian, 1982) podendo ser direta ou inversamente proporcional, embora nem sempre a diferença entre as classes seja significativa (Cogălniceanu *et al.*, 2000; Donnelly, 1991; Labanick, 1976). Em *Eleutherodactylus coqui*, o número de presas foi inversamente proporcional ao tamanho corporal na estação úmida (Woolbright & Stewart, 1987). As classes aqui estabelecidas de *E. binotatus* não apresentaram correlação do comprimento rostro-anal com o número de presas no conteúdo estomacal, provavelmente porque apresentaram número igualmente pequeno, quando comparado a outras espécies de anuros (Parmelee, 1999; Toft, 1981). Outros estudos também não encontraram diferença entre classes de tamanho quanto ao número de presas (e.g. Newman, 1999). Um número pequeno de presas no estômago pode ser resultado de um longo tempo decorrido entre a coleta e a fixação (Caldwell, 1996), mas este não parece ter sido o caso no presente estudo, onde a morte foi imediata e a fixação ocorreu em menos de 4 horas após a coleta. Estômagos com grande número de presas são associados à preferência por formigas e outras presas pequenas na alimentação (Caldwell, 1996; Newman, 1999; Parmelee, 1999; Toft, 1980; 1995), característica que não se aplica a *E. binotatus* (ver adiante). Além disso, poucas presas no conteúdo estomacal parece ser o padrão para o gênero *Eleutherodactylus* (Parmelee, 1999; Toft, 1981, Woolbright, 1985; Woolbright & Stewart, 1987).

O número de presas no estômago, bem como o número de estômagos vazios podem ser utilizados para estimar a taxa de atividade ou a intensidade do forrageio (Cogălniceanu *et al.*, 2000; Pough & Taigen, 1990). Diferenças entre classes de idade e sexo, quanto ao número de presas no estômago e/ou número de estômagos vazios, não identificadas no presente estudo, foram encontradas por outros autores (Christian, 1982; Cogălniceanu *et al.*, 2000; Donnelly, 1991; Labanick, 1976). Cogălniceanu *et al.* (2000), que encontraram maior número de presas em jovens, sugeriram que esta classe apresenta maior potencial para

crescer e, conseqüentemente, maior atividade alimentar. Também foram observadas diferenças na atividade de forrageio entre sexos para *Eleutherodactylus coqui*, cujos machos se movimentam e se alimentam após o turno de vocalização ter encerrado, terminando a noite com menor número de presas que as fêmeas e os outros machos (Woolbright, 1985; Woolbright & Stewart, 1987). Estômagos vazios em maior proporção também foram encontrados em indivíduos durante atividade reprodutiva (machos ou fêmeas) em comparação aos demais indivíduos de populações de outras espécies de anuros (Parmelee, 1999). Shine (1989) afirma que, na ausência de alguma estratégia reprodutiva do macho que selecione um corpo de tamanho maior e, portanto, uma taxa de alimentação alta para manter este tamanho, os machos normalmente comem menos, às vezes, muito menos que as fêmeas. Em *Eleutherodactylus binotatus*, pelos resultados encontrados para número de presas ou número de estômagos vazios, não há diferença na atividade de forrageio entre as classes, apesar dos machos serem menores que as fêmeas e a maioria ter sido capturada em atividade de vocalização nas estações chuvosas. Poderíamos afirmar também que *Eleutherodactylus binotatus*, bem como a maioria das espécies deste gênero, apresenta-se pouco ativo, o que é coerente com o hábito de predadores de espreita (Toft, 1980, 1981).

5. 2.2 VARIAÇÃO NA COMPOSIÇÃO DA DIETA

As variações ontogenéticas em relação ao tipo das presas são comuns em anuros (Cogălniceanu, 2000; Houston, 1973; Labanick, 1976; Lima e Moreira, 1993; Pengilley, 1971; Woolbright & Stewart, 1987), provavelmente conseqüência da variação no tamanho dos itens alimentares (Christian, 1982; Donnelly, 1991; Giaretta *et al.*, 1998; Vitt & Caldwell, 1994). Desta forma, em anuros, as diferenças na dieta entre as classes de tamanho de uma espécie podem ser tão grandes ou mesmo maiores que as diferenças entre espécies (Cogălniceanu *et al.*, 2000; Lima & Magnusson, 1998; 2000).

A diferença de tamanho das presas identificada no presente trabalho, principalmente entre fêmeas adultas e demais classes, ainda que parcialmente, pode determinar a diferença de tipo de itens alimentares (Lima & Moreira, 1993; Lima, 1998) porque para os indivíduos das classes menores o tamanho da boca limita o consumo de categorias compostas de presas grandes, ao passo que indivíduos maiores podem consumir maior número de categorias de presas (Duré & Kehr, 2001). As comparações entre tipos de itens alimentares são mais complexas que as comparações de medidas de tamanho destes itens. A dificuldade com estas análises inicia-se na separação das categorias, que sempre apresenta certo grau de subjetividade. Categorias taxonômicas, freqüentemente utilizadas para a divisão das categorias de itens, nem sempre refletem as diferenças biológicas que as presas podem apresentar enquanto recursos alimentares, uma vez que as diferenças de formas de locomoção e/ou defesa química nem sempre podem ser expressas nas categorias taxonômicas. Além disso, o ponto de vista do coletor não é o mesmo do predador, pois, entre outros motivos, a percepção do ambiente é extremamente diferente. Greene & Jaksic (1983) testaram o efeito do nível de identificação das presas e concluíram que o nível ordinal superestima a similaridade e subestima a diversidade da dieta. Estes autores, no entanto, trabalharam com predadores de vertebrados (a maioria aves de rapina), separando os artrópodes consumidos em nível ordinal, embora tenham sugerido que insetívoros também podem ter o resultado das análises influenciado pelo nível de identificação ordinal. Para Lynch & Duellman (1997) a identificação das presas em categorias de ordem ou família provavelmente não reflete precisamente a discriminação das presas pelos anuros, e sugerem categorias baseadas em menores níveis taxonômicos. A exemplo de outros autores (e.g. Linzey, 1967), Caldwell & Vitt (1999) organizaram os artrópodos em famílias buscando melhor interpretação do número e tipo de organismos que os anuros e lagartos consumiram. Estes autores encontraram 82 diferentes categorias de presas. A identificação de presas nas menores categorias taxonômicas possíveis pode melhorar os efeitos da interpretação do coletor, mas um número tão elevado de categorias de itens alimentares diminui o poder de comparação dos dados. Os testes estatísticos não conseguem uma eficácia muito grande quando os grupos comparados apresentam grande quantidade de estados ou categorias e nem sempre um alto nível de separação se reflete em diferença

biológica real para o predador. As amostras de conteúdo dificilmente são suficientemente numerosas para que os testes possam ser utilizados com um número grande de categorias, particularmente em *Eleutherodactylus*, onde geralmente o número de itens no estômago é pequeno.

Uma das formas utilizadas para a comparação qualitativa da dieta no presente trabalho foi o teste G para uma tabela de contingência contendo o número de presas por categorias, em cada classe. Este teste exige um número limitado de categorias, dependente do tamanho da amostra (Zar, 1999). Por esta exigência, as categorias mais abundantes para cada classe da estação foram mantidas e as demais foram somadas em uma única categoria. De acordo com os resultados deste teste, na primeira estação chuvosa e na estação seca não houve diferença entre as classes no consumo das categorias de presas. Na segunda estação chuvosa, o resultado foi significativo devido apenas à categoria Isoptera. A interpretação desta diferença deve ser cuidadosa, pois isópteros podem estar abundantemente disponíveis no ambiente, porém de maneira esporádica devido ao hábito gregário e à reprodução explosiva (Borror & DeLong, 1988). A frequência de ocorrência desta categoria para a classe FA (dois indivíduos consumiram 18 presas – 14 e 4 presas cada) e as castas encontradas (formas aladas) indicam que esta característica de distribuição da categoria pode ter influenciado o resultado, tornando Isoptera abundante na classe FA, embora seja uma categoria de consumo extremamente concentrado entre os indivíduos da classe. Portanto, de acordo com o teste G, as classes não apresentaram diferenças qualitativas na dieta, embora esta análise tenha sido efetuada com uma redução enorme da diversidade de categorias para adequar os dados às exigências do teste.

Além do teste G, a correlação e o Índice de Similaridade foram utilizados para comparar qualitativamente a dieta entre as classes. A hipótese de que a semelhança na dieta, determinada neste caso pela correlação entre os valores de frequência nas classes, relaciona-se à semelhança entre as classes quanto aos parâmetros de medida de volume dos itens da dieta, foi confirmada apenas na primeira estação chuvosa. Nesta estação, as classes significativamente diferentes quanto ao tamanho dos itens (FJ e FA) não apresentaram correlação quanto às frequências nas comparações qualitativas. Os outros pares de classes (FA e MA; FJ e MA) não se diferenciaram quanto às medidas de volume da dieta e

apresentaram correlação, pelo menos para um dos valores de frequência. Nas demais estações, não houve correlação entre nenhuma das classes nas análises qualitativas, embora as classes não tenham apresentado diferença significativa quanto aos parâmetros de medida de volume dos itens, com exceção das classes FJ e FA na estação seca, que foram consideradas significativamente diferentes quanto às medidas de tamanho dos itens e negativamente correlacionadas quanto à frequência numérica, indicando que também apresentam dieta qualitativamente diferente.

A correlação pode ser utilizada para verificar a semelhança entre as classes quanto às categorias consumidas, todavia, parece pouco informativa por não fazer distinção entre categorias com grandes e pequenos valores de frequência; sendo que a diferença entre um e outro tipo de categoria tem a mesma influência no resultado. Tal peculiaridade não ocorre com o Índice de Sobreposição, que indica quanto é similar a dieta de duas classes, conferindo maior peso às categorias principais e menor peso às categorias mais raras na dieta. Este índice é mais indicado para avaliar a variação qualitativa na dieta entre os grupos, além de fornecer resultados comparáveis aos outros estudos por ser mais usado que a correlação.

Considerando os valores de frequência numérica, a sobreposição foi menor nas comparações entre FA e as demais classes, na estação seca e na segunda estação chuvosa. Na primeira estação chuvosa, a sobreposição foi alta para todos os pares de classes comparados, apesar das classes FA e FJ terem sido consideradas significativamente diferentes quanto aos parâmetros de medidas de tamanho dos itens da dieta. Por estes resultados percebe-se um padrão geral que confirma a hipótese de que as classes diferentes quanto ao tamanho dos itens da dieta ou as classes maiores em tamanho corporal apresentam diferença no tipo de itens alimentares.

Padrão semelhante de similaridade não foi observado nas análises considerando frequência volumétrica das categorias, cujos valores de sobreposição foram extremamente variáveis. Provavelmente, o valor de frequência volumétrica é muito influenciado pela ocorrência de presas especialmente grandes em determinadas categorias. Como este tipo de presa não é muito freqüente e sua distribuição entre as categorias é aleatória, a

sobreposição pode ou não ser alta, dependendo de resultados aleatoriamente coincidentes. Este impacto de grandes presas nos dados volumétricos ocorre principalmente em pequenas amostras e pode levar a resultados desprovidos de padrões, como os obtidos no presente trabalho. A influência das presas grandes também se manifestou nos resultados do Índice de Diversidade, extremamente variáveis para valores de frequência volumétrica. O Índice de Diversidade expressa a amplitude da dieta e está relacionado ao padrão de distribuição da importância de cada categoria; um valor alto de diversidade significa que as categorias foram consumidas em semelhantes proporções numéricas. As poucas categorias em que as presas especialmente grandes ocorrem acabam por concentrar valores muito altos de frequência volumétrica. A concentração de importância em poucas categorias representa um valor baixo do Índice de Diversidade. Esta variabilidade proporcionada por presas grandes demonstra que os índices utilizados, apesar de se aplicarem bem aos dados numéricos não são, pelo menos neste trabalho, muito confiáveis nas análises volumétricas. Por esse motivo, as análises que utilizaram dados volumétricos não serão consideradas para informar relações entre a dieta das classes estudadas.

Ao contrário dos resultados considerando a frequência volumétrica, o Índice de Diversidade para frequência numérica apresentou valor médio a alto, em todas as estações, exatamente porque as categorias apresentaram-se, em geral, com importância bem distribuída, ou seja, com valores de frequência numérica semelhantes.

Concentrando os dados das análises de comparação qualitativa entre as classes, não se identifica diferença quanto aos tipos de itens ingeridos (teste G), principalmente porque há um grande número de categorias e não há concentração importante em nenhum tipo de item (Índice de Diversidade), apesar dos pares de classes mais diferentes em tamanho apresentarem geralmente menor similaridade na dieta que os demais pares (Índice de Sobreposição). Aparentemente, *Eleutherodactylus binotatus* consome um número variado de presas, não permitindo que se afirme que a dieta seja diferente entre as classes, embora geralmente a sobreposição seja menor entre as classes que consomem presas de tamanho significativamente diferente.

A diferença da dieta entre as classes de tamanho pode ser decorrente do declínio no consumo de categorias que apresentam presas pequenas em maior proporção, como Formicidae, Collembola e Acari, de acordo com aumento do tamanho do predador (Labanick, 1976; Vitt & Caldwell, 1994). Donnelly (1991), por exemplo, encontrou maior proporção de Acari na dieta de jovens. Com base neste mesmo raciocínio, Simon & Toft (1991) afirmam que não se encontra variação ontogenética da dieta nas espécies que consomem principalmente categorias disponíveis em larga amplitude de tamanho no ambiente, citando como exemplos Orthoptera e Araneae. Fica evidente, portanto, a importância da seletividade a estas categorias de presas para a compreensão das diferenças (ou semelhanças) na dieta de *Eleutherodactylus binotatus*, como de outros predadores anuros com suas características.

5.3 ÍNDICE DE DISPONIBILIDADE E ELETIVIDADE

O consumo de uma grande diversidade de categorias de itens alimentares com distribuição da importância semelhante em *Eleutherodactylus binotatus* demonstra que esta espécie é um consumidor generalista, com base na classificação de Toft (1980; 1981). No entanto, tal classificação é melhor aplicada se considerarmos a disponibilidade das categorias no ambiente e a seletividade dos indivíduos quanto aos tipos de presas. O Índice de Disponibilidade comparado à frequência de cada categoria na dieta permite afirmar se o consumo de cada tipo de presa ocorre aleatoriamente, sem nenhum critério de escolha, ou, alternativamente, se certas categorias são preferidas ou evitadas na alimentação (Índice de Seletividade).

As categorias cuja seletividade foi considerada neutra foram consumidas nas mesmas proporções em que ocorrem no ambiente e não serão destacadas nesta discussão. As categorias consideradas preferidas e que, concomitantemente, foram raras no ambiente, devem ter seus valores do Índice de Seletividade analisados com cuidado quando representadas por um número baixo na dieta. Uma única presa no conteúdo estomacal, quando rara no

ambiente, provoca um valor de seletividade alto que não reflete a preferência real do consumidor. As categorias Diplopoda, Opilione, Diptera e Hemiptera (na ES) e Diplopoda, Opilione e Gastropoda (na EC2), bastante raras no ambiente, exemplificam este fenômeno, também destacado por Flowers & Graves (1995). Por outro lado, as categorias completamente evitadas, mas consideradas raras no ambiente, também não fornecem dados concretos a respeito das preferências alimentares dos indivíduos analisados, pois é esperado que, sendo raras, tais categorias estejam presentes apenas nas amostras de serapilheira, mais numerosas que as amostras estomacais. Portanto, os dados de seletividade que realmente são importantes para se determinar estas preferências são os dados das categorias abundantes no ambiente e evitadas na dieta, ou os dados das categorias raras no ambiente, porém freqüentes e realmente numerosas no conteúdo estomacal.

As categorias preferidas pela maioria das classes foram Orthoptera, nas duas estações comparadas, além de Acari, Isopoda e Larviformes na ES e Araneae e Isoptera na EC2. Embora consumidas em proporções maiores do que foram encontradas na serapilheira, em geral, estas categorias estavam entre as mais comuns no ambiente, sendo esperado o consumo que apresentaram. Além disso, categorias pequenas como Acari são facilmente subestimadas na oferta (Simon & Toft, 1991). Como a amostragem da oferta foi efetuada apenas na serapilheira, a categoria Larviformes, composta em sua maioria de larvas de Lepidoptera encontradas na folhagem, também pode ter sido subestimada neste estudo. Embora seja esperado que *E. binotatus* se alimente na serapilheira, e a maioria dos demais itens comprovem este hábito, não deve ser descartada a possibilidade do consumo de larvas, mais comumente encontradas na vegetação, principalmente se na estação seca houver menor disponibilidade de presas na serapilheira. Dentre as demais categorias selecionadas positivamente, no entanto, Orthoptera e Isoptera não foram tão abundantes no ambiente. O fato de terem sido preferidas na dieta das classes merece maior atenção, especialmente Orthoptera, considerada preferida nas duas estações.

O consumo abundante de Isoptera na segunda estação chuvosa foi concentrado em poucos indivíduos, não sendo seguro afirmar que esta seja uma categoria preferencialmente selecionada, mas apenas que o resultado seja

promovido pela distribuição ocasionalmente abundante que esta categoria pode apresentar, como anteriormente discutido. O consumo preferencial de Orthoptera também pode ter sido resultado de subamostragem desta categoria nas coletas de serapilheira que, de acordo com a metodologia empregada, pode ter favorecido a fuga de presas como as desta categoria, que utiliza longos saltos para se locomover. No entanto, Parmelee (1999) relaciona Orthoptera entre as três primeiras categorias em importância de contribuição volumétrica para quatro das seis espécies de *Eleutherodactylus* citadas em seu estudo, demonstrando que esta categoria deve ser realmente freqüente e importante na dieta deste gênero, bem como em outros anuros considerados predadores de espreita (e.g. *Ceratophrys cornuta*: Duellman & Lizana, 1994).

Não se pode afirmar que *Eleutherodactylus binotatus* apresenta seletividade especialmente alta por algum tipo de presa, por não ter consumido em abundância nenhuma categoria rara, embora deva-se destacar o consumo de Orthoptera por esta espécie, a exemplo do que ocorre em outras espécies deste gênero.

Os vertebrados consumidores de artrópodes geralmente são generalistas, as poucas espécies especialistas tendem ao consumo de formigas (Caldwell, 1996; Donnelly, 1991; Pengilley, 1976; Toft, 1981; 1995), recurso muito abundante no ambiente e que normalmente encontra-se agrupado (Lieberman & Dock, 1982; Pianka & Parker, 1975). Uma exceção a esta regra seria *Physalaemus petersi*, completamente especialista em cupins (Vitt & Caldwell, 1994). Toft (1980; 1981) divide os anuros em três grupos, com base na preferência alimentar em relação às formigas: o grupo que as seleciona preferencialmente, o grupo que as consomem nas mesmas proporções em que ocorrem no ambiente e o grupo que as evita. O presente trabalho demonstra que *Eleutherodactylus binotatus* se enquadra neste último caso, tendo evitado a categoria Formicidae apesar de sua ocorrência comum no ambiente, nas duas estações em que foram analisadas as preferências alimentares das classes de idade e tamanho. Tal resultado era esperado, pois segundo Toft (1980; 1981, 1995), os leptodactílicos apresentam restrição alimentar a este tipo de presa e o gênero *Eleutherodactylus* segue a característica da família, embora sejam conhecidas algumas espécies para as quais formigas constituem um item comum

do conteúdo estomacal: em outros Leptodactylidae (e.g. *Ceratophrys cornuta*, Duellman & Lizana, 1994) e no próprio gênero *Eleutherodactylus*, como *E. johnstonei* (Ovaska, 1991) e *E. vocator* (Toft, 1981).

Entre as categorias cuja disponibilidade não foi especialmente pequena e mesmo assim foram evitadas na dieta da maioria das classes em cada estação, além de Formicida destacam-se Araneae e Isoptera, na estação seca, e Acari e Collembola, na segunda estação chuvosa. Evitadas em apenas uma das estações e apresentando consumo seletivamente neutro ou preferido na outra, não se pode afirmar que a seletividade negativa em relação a estas categorias seja uma característica alimentar geral para esta espécie, mas fica evidente uma variação sazonal na seletividade, como discutido adiante.

5. 4 VARIAÇÃO SAZONAL

Não houve variação sazonal nas análises dos parâmetros de medida dos itens da dieta e do volume da dieta. A variação sazonal identificada no presente estudo foi no tipo de presa consumida. Esta variação não se deve à diferença na abundância relativa das categorias na oferta que não variaram entre as estações: a sobreposição dos Índices de Disponibilidade foi alta e as duas estações apresentaram as mesmas categorias consideradas principais. A abundância absoluta da disponibilidade, no entanto, não foi quantificada neste estudo. Segundo Cogălniceanu *et al.* (2000), a similaridade é menor na estação de oferta mais escassa, quando as diferentes classes tendem a partilhar em maior escala os recursos para evitar a competição, mas não foi encontrada no presente estudo diferença qualitativa na dieta entre as classes em nenhuma das estações. Embora as fêmeas adultas tenham apresentado menor sobreposição com as outras classes, este resultado não variou entre estações, não sendo este o motivo das variações sazonais no tipo de presa.

Há outros fatores que influenciam a disponibilidade além da abundância de presas no ambiente (Anderson *et al.*, 1999; Cogălniceanu *et al.*, 2000). Sites (1978) encontrou diferença sazonal na composição da dieta de *Desmognathus*

fuscus (Plethodontidae) porque, com a variação da umidade do ambiente, a mobilidade do predador se alterava e, conseqüentemente, a acessibilidade às presas era diferente apesar de sua abundância no ambiente. Portanto, é provável que diferenças comportamentais produzidas pela variação da temperatura e da umidade sejam responsáveis pela diferença sazonal na seletividade das categorias por alterar a acessibilidade às presas. Neste caso, se os indivíduos são menos ativos na estação seca, podemos imaginar que o número de presas ou número de estômagos vazios acompanham esta mudança do comportamento, diminuindo no período de estiagem, como sugere Pengilley (1971) que encontrou diferença sazonal na quantidade de alimento no estômago de *Pseudophryne corroboree* (Myobatrachidae). No entanto, estas variáveis não apresentaram variação sazonal no presente estudo. O mais provável é que os indivíduos que estão ativos e se alimentando mantenham atividade semelhante em qualquer estação, embora se encontre um menor número de indivíduos em atividade na estação seca. Woolbright (1985) encontrou comportamento parecido em *E. coqui*. Na seca, estes anuros adotavam uma postura que reduz a evaporação, não encontrando prejuízo da atividade de forrageio. Porém, foram encontrados em menor número por noite durante esta estação. Esta diminuição de indivíduos ativos é amplamente conhecida em anfíbios em geral, mas tal característica não foi mensurada no presente estudo, embora possa ser percebida pelo número inferior de indivíduos capturados na estação seca.

As principais variações encontradas na seletividade das classes de *E. binotatus* foram: na estação seca são preferidas as categorias Acari, Isopoda e Larviformes e são evitadas Araneae e Isoptera; na segunda estação chuvosa são preferidas Araneae e Isoptera e são evitadas Acari e Collembola.

A categoria Acari, apesar de bastante abundante na serapilheira, é pouco relatada na dieta de anuros, provavelmente por serem negligenciados como presas decorrentes de ingestão incidental junto de outras presas mais substanciais (Simon & Toft, 1991), como considerou Parmelee (1999). Esta categoria em geral não é citada na dieta de outros *Eleutherodactylus* e é pouco comum em outras espécies incluídas na guilda de indivíduos que evitam "formigas" (Simon & Toft, 1991). Donnelly (1991) também relata diferença sazonal no consumo de ácaros em *Dendrobates pumilio* e afirma que a variação para esta

espécie que consome especialmente ácaros e formigas pode ter a finalidade de balanceamento de nutrientes. Tal função não seria aplicada no caso de *Eleutherodactylus binotatus*, que apresenta grande variedade de tipo de presa na dieta.

A mudança na acessibilidade às presas na estação seca, decorrente de alteração comportamental, pode determinar menor seletividade dos indivíduos ao tamanho das presas. Toft (1980) identificou uma redução sazonal na média do tamanho das presas. Embora os parâmetros de medida do tamanho dos itens não tenham apresentado diferença sazonal para as classes de *E. binotatus*, pode ter ocorrido um aumento de consumo de presas pequenas o que se expressa na diferença sazonal em sua preferência. A escolha preferencial de Acari na estação seca, categoria evitada na estação chuvosa juntamente com Collembola, indicaria esta possibilidade de maior consumo de presas pequenas em épocas de recursos escassos.

A variação sazonal na categoria Araneae também pode ter sido influenciada por esta diferença na acessibilidade às presas, uma vez que tal categoria é descrita como comum aos indivíduos da guilda que evita o consumo de formigas (Simon & Toft, 1991). A sazonalidade para Isoptera pode estar relacionada tanto à acessibilidade quanto às características reprodutivas desta categoria, anteriormente discutidas: a reprodução explosiva com abundância de castas reprodutivas aladas é ocasional e, provavelmente, também sazonal.

A variação sazonal na oferta de categorias devido a características do ciclo reprodutivo foi sugerida por outros autores (Hedeen, 1972; Houston, 1973) e também pode ter influenciado a variação sazonal à categoria Larviformes, embora esta variação não tenha sido identificada nas amostras de serapilheira. A preferência de Larviformes já foi discutida anteriormente e, embora tenha sido levantada a possibilidade de subestimá-la na oferta por uma característica do método usado, é evidente que categorias compostas por estágios imaturos têm grande potencial de variação sazonal de acordo com suas características reprodutivas. Esta variação talvez tenha sido identificada apenas na dieta.

5. 5 INGESTÃO DE VEGETAIS

Em geral, a presença de itens vegetais no tubo digestivo de anuros é interpretada como ingestão acidental (e.g. Evans & Lampo, 1996; Hedeén, 1972) decorrente da incapacidade de manipulação ou triagem anterior à ingestão da presa. Em alguns casos considera-se que a matéria vegetal possa ser ingerida por engano quando movimentada pelo vento ou por corrente de água (ver Stewart & Sandison, 1972). Poucas espécies de anuros apresentam ingestão intencional de matéria vegetal com benefícios energéticos comprovados: *Rana hexadactyla* cuja folivoria foi relatada (Das, 1996;) e *Xenohyla truncata* que apresenta frugivoria (da Silva *et al.*, 1989). Frutos são recursos vegetais voltados para atrair o consumo de possíveis dispersores, o que ocorre com *Xenohyla truncata* (Fialho, 1990). Por esta característica, geralmente frutas apresentam fácil digestão, sendo curioso que não existam outras espécies que se utilizem desta fonte. A utilização de folhas, pelo contrário, normalmente implica em maiores modificações fisiológicas que a maioria dos anuros não apresentam, sendo esperada sua utilização limitada neste grupo. Segundo Das (1996), *Rana hexadactyla* é uma espécie especialmente grande quando comparada a outros anuros e consomem folhas especialmente quando adultos. Para este autor, um tamanho corporal maior é uma das exigências para o consumo de folhas e normalmente os anuros atuais apresentam tamanho reduzido.

Anderson *et al.* (1999) sugerem que a presença de fragmentos vegetais possa trazer algum benefício fisiológico ao processo digestivo, independente do aproveitamento da matéria vegetal como um recurso nutritivo. VanSluys *et al.* (2001), estudando *Zachaenus parvulus*, uma espécie de Leptodactylidae da serapilheira, encontraram grandes proporções de fragmentos vegetais no conteúdo estomacal e relacionaram esta abundância a uma maior importância deste tipo de alimento na dieta. No presente trabalho foram encontradas proporções variáveis, mas geralmente pequenas de matéria vegetal, cujo volume foi correlacionado ao volume de fragmentos animais. Além disso, sua aparência

invariavelmente seca e fragmentada indica ingestão acidental, junto às presas capturadas sobre a serapilheira. É improvável que este tipo de fragmento possa trazer benefícios nutricionais embora a hipótese de benefícios secundários, decorrentes de ingestão incidental, como os apresentados por Anderson *et al.* (1999): eliminação de parasitas, abrasão de exoesqueleto de presas, etc.; não possa ser descartada.

6

CONCLUSÃO

Com base nos resultados encontrados podemos concluir que:

- a. Os parâmetros utilizados para medir o tamanho dos itens alimentares bem como da dieta total são correlacionados ao comprimento rostro-anal dos indivíduos analisados;
- b. A classe composta por fêmeas adultas e as demais classes de sexo e idade, diferentes em tamanho corporal, apresentam diferenças em alguns dos parâmetros utilizados para medir o tamanho dos itens e da dieta total, devido à correlação entre estes parâmetros e o comprimento rostro-anal;
- c. A diferença no tamanho dos itens alimentares, ao contrário do que era esperado, não determinou diferença qualitativa entre a dieta das classes;
- d. Pela similaridade no número de presas no estômago e no número de estômagos vazios, não há diferença de atividade entre as classes comparadas e pelo pequeno número de presas no estômago, *Eleutherodactylus binotatus* apresenta-se pouco ativo e é um forrageador de espreita;
- e. Não foi evidenciada seletividade para nenhum tipo de presa, com exceção de Orthoptera, preferencialmente selecionada, demonstrando que *Eleutherodactylus binotatus* é uma espécie generalista; também foi demonstrado que *Eleutherodactylus binotatus* seleciona negativamente a categoria Formicidae, apesar de sua abundância no ambiente;
- f. A única variação sazonal identificada foi quanto à seletividade das seguintes categorias: na estação seca são preferidas Acari, Isopodo e Larviformes e evitadas Araneae e Isoptera; na segunda estação chuvosa são preferidas Araneae e Isoptera e evitadas Acari e Collembola.
- g. Os fragmentos vegetais foram ingeridos em pequenas proporções e seu volume correlacionado ao volume dos itens animais evidenciou sua ingestão acidental junto às presas capturadas sobre o folhíço.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anderson, A. M.; D. A. Haukos & J. T. Anderson, 1999. Diet composition of three anurans from the playa wetlands of northern Texas. **Copeia**, 1999(2): 515-520.
- Begon M., J. L. Harper & C. R. Townsend, 1986. **Ecology. Individuals, Populations, and Communities**. Blackwell Scientific Publications, Oxford. Pp. 876.
- Biavati, G. M.; A. P. Lima & C. Tosi, 2002. *Epipedobates femoralis* (NCN). Diet. **Herpetological Review**, 33(2):125.
- Borczyk, B., 2001. *Rana temporaria* (European common frog). Diet. **Herpetological Review**, 32(3), 2001.
- Borror, D. J. & D. M. DeLong, 1988. **Introdução ao estudo dos insetos**. Editora Edgard Blücher, São Paulo. pp 653.
- Brown, R. L., 1974. Diets and habitat preferences of selected anurans in southeast Arkansas. **The American Midland Naturalist**, 91(2): 468-473.
- Caldwell, J. P., 1996. The evolution of myrmecophagy and its correlates in poison frogs (Family Dendrobatidae). **Journal of Zoology**, Lond., 240: 75-101.
- Caldwell, J. P. & L. J. Vitt, 1999. Dietary asymmetry in leaf litter frogs and lizards in a transitional northern Amazonian rain forest. **Oikos**, 84: 383-397.
- Christian, K. A., 1982. Changes in the food niche during postmetamorphic ontogeny of the frog *Pseudacris triseriata*. **Copeia**, 1982(1): 73-80.
- Cogălniceanu, D.; M. W. Palmer & C. Ciubuc, 2000. Feeding in anuran communities on islands in the Danube floodplain. **Amphibia-Reptilia**, 22: 1-19.

- da Silva, H. R.; M. C. de Britto-Pereira & U. Caramaschi, 1989. Frugivory and seed dispersal by *Hyla truncata*, a neotropical tree-frog. **Copeia**, 1989(3): 781-783.
- Das, I., 1996. Folivory and seasonal changes in diet in *Rana hexadactyla* (Anura: Ranidae). **Journal of Zoology**, Lond., 238: 785-794.
- Donnelly, M. A., 1991. Feeding patterns of the strawberry poison frog, *Dendrobates pumilio* (Anura: Dendrobatidae). **Copeia**, 1991(3): 723-730.
- Duellman, W. E. & L. Trueb, 1986. **Biology of Amphibians**. New York: McGraw-Hill Company, xvii + 670.
- Duellman, W. E. & M. Lizana, 1994. Biology of a sit-and-wait predator, the leptodactylid frog *Ceratophrys cornuta*. **Herpetologica**, 50(1): 51-64.
- Duré, M. I. & A. I. Kehr, 2001. Differential exploitation of trophic resources by two pseudid frogs from Corrientes, Argentina. **Journal of Herpetology**, 35(2): 340-343.
- Eiten, G., 1992. Natural Brazilian vegetation types and their causes. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, 64 (supl. 1): 35-65.
- Evans, M. & M. Lampo, 1996. Diet of *Bufo marinus* in Venezuela. **Journal of Herpetology**, 30(1): 73-76.
- Fialho, R. F., 1990. Seed dispersal by a lizard and a treefrog – Effect of dispersal site on seed survivorship. **Biotropica** 22(4): 423-424.
- Flowers, M. A. & B. M. Graves, 1995. Prey selectivity and size-specific diet changes in *Bufo cognatus* and *B. woodhousii* during early postmetamorphic ontogeny. **Journal of Herpetology**, 29(4): 608-612.
- Frost, D. (ed), 1985. **Amphibian Species of the world. A taxonomic and geographical reference**. Lawrence: Allen Press, Inc. and The Association of Systematics Collections. Pp. 732.
- Giarretta, A. A.; M. S. Araújo; H. F. de Medeiros & K. G. Facure, 1998. Food habits and ontogenetic diet shifts of the litter dwelling frog *Proceratophrys boiei* (Wied). **Revista Brasileira de Zoologia**, 15(2): 385-388.

- Greene, H. W. & F. M. Jaksic, 1983. Food-niche relationships among sympatric predators: effects of level of prey identification. **Oikos**, 40: 151-154.
- Haddad, C. F. B. & I. Sazima, 1992. Anfíbios da Serra do Japi. In: Morellato, L. P. C. (org.), **História Natural da Serra do Japi – Ecologia e preservação de uma área florestal no Sudeste do Brasil**. Campinas, Ed. Unicamp e Fapesp. Pp. 188-211.
- Hedeen, S. E., 1972. Food and feeding behavior of the mink frog, *Rana septentrionalis* Baird, in Minnesota. **The American Naturalist**, 88(2): 291-300.
- Houston, W. W. K., 1973. The food of the common frog, *Rana temporaria*, on high moorland in northern England. **Journal of Zoology** (London), 171: 153-165.
- Kam, Y.; T. Chen; J. Yang; F. Yu & K. Yu, 1998. Seasonal activity, reproduction, and diet of a riparian frog (*Rana swinhoana*) from a subtropical forest in Taiwan. **Journal of Herpetology**, 32(3): 447-452.
- Krebs, C. J., 1989. Niche overlap and diet analysis. Pp. 371-408. In **Ecological Methodology**. Harper Collins Publishers, New York.
- Labanick, G. M., 1976. Prey availability, consumption and selection in the cricket frog, *Acris crepitans* (Amphibia, Anura, Hylidae). **Journal of Herpetology**, 10(4): 293-298.
- Lieberman, S. & C. F. Dock, 1982. Analysis of the leaf litter arthropod fauna of a lowland tropical evergreen forest site (La Selva, Costa Rica). **Revista de Biologia Tropical**, 30(1): 27-34.
- Lima, A. P., 1998. The effects of size on the diets of six sympatric species of postmetamorphic litter anurans in Central Amazonia. **Journal of Herpetology**, 32(3): 392-399.
- Lima A. P. & G. Moreira, 1993. Effects of prey size and foraging mode on the ontogenetic change in feeding niche of *Colostetus stepheni* (Anura: Dendrobatidae). **Oecologia**, 95: 93-102.

- Lima, A. P. & W. E. Magnusson, 1998. Partitioning seasonal time: interactions among size, foraging activity and diet in leaf-litter frogs. **Oecologia**, 116: 259-266.
- Lima, A. P. & W. E. Magnusson, 2000. Does foraging activity change with ontogeny? An assessment for six sympatric species of postmetamorphic litter anurans in Central Amazonia. **Journal of Herpetology**, 34(2): 192-200.
- Linzey, D. W., 1967. Food of the leopard frog, *Rana p. pipiens*, in Central New York. **Herpetologica**, 23(1): 11-17.
- Lopez, J. A., P. M. Peltzer & R. C. Lajmanovich, 2002. *Hyla punctata* (NCN). Diet. **Herpetological Review** 33(2): 125-126.
- Lynch, J. D. & W. E. Duellman, 1997. Frogs of the Genus *Eleutherodactylus* (Leptodactylidae) in western Ecuador: systematics, ecology, and biogeography. **Special Publication, Natural History Museum, The University of Kansas** 23: i-iv, 1-236.
- Lynn, W. G. & B. Lutz, 1946a. The development of *Eleutherodactylus guentheri* Stdnr, 1864. **Boletim do Museu Nacional**, Nova Série, Zoologia (71): 1-46.
- Lynn, W. G. & B. Lutz, 1946b. The development of *Eleutherodactylus nasutus* Lutz. **Boletim do Museu Nacional**, Nova Série, Zoologia (79): 1-30.
- McGehee, R. T.; R. Reams & M. E. Brown, 2001. *Bufo valliceps* (gulf coast toad). Diet. **Herpetological Review**, 32(2), 2001.
- Newman, R. A, 1999. Body size and diet of recently metamorphosed sapdefoor roads (*Scaphiopus couchii*). **Herpetologica**, 55(4): 507-515.
- Ovaska, K., 1991. Short and long-term movements of the frog *Eleutherodactylus johnstonei* in Barbados, West Indies. **Copeia**, 1992(2): 569-573.
- Parmelee, J. R., 1999. Trophic ecology of a tropical anuran assemblage. **Scientific Papers, Natural History Museum, The University of Kansas**, 11(1): 1- 59.

- Peltzer, P. M. & R. C. Lajmanovich, 2000. Dieta de *Hyka nana* (Anura: Hylidae) em charcas temporárias de la llanura aluvial Del Río Paraná, Argentina. **Bol. Asoc. Herpetol. Esp.**, 11(2): 71-73.
- Pengilley, R. K., 1971. The food of some Australian anurans (Amphibia). **Journal of Zoology**, Lond., 163: 93-103.
- Pianka, E. R. & W. S. Parker, 1975. Ecology of horned lizards: a review with special reference to *Phrynosoma platyrhinos*. **Copeia**, 1975(1): 141-162.
- Pough, F. H. & T. L. Taigen, 1990. Metabolic correlates of the foraging and social behaviour of dart-poison frogs. **Animal Behaviour**, 39: 145-155.
- Pough H. F., R. M. Andrews, J. E. Cadle, M. L. Crump, A. H. Savitsky & K. D. Wells., 1998. **Herpetology**. Prentice Hall, New York.
- Rizzini, C. T., 1997. **Tratado de fitogeografia do Brasil: aspectos ecológicos, sociológicos e florísticos**. 2nd ed. Âmbito Cultural Edições Ltda.
- Rabinowe, J. H.; J. T. Serra; M. P. Hayes & T. Quinn, 2002. *Rana a urora aurora* (Northern Red-legged Frog). Diet. **Herpetological Review**. 33(2): 128.
- Schoener, T. W. & D. H. Janzen, 1968. Notes on environmental determinants of tropical versus temperate insect size patterns. **The American Naturalist**, 102(925): 207-224.
- Shine, R., 1988. The evolution of large body size in females: a critique of Darwin's "fecundity advantage" model. **The American Naturalist**, 131(1): 124-131.
- Shine, R., 1989. Ecological causes for the evolution of sexual dimorphism: a review of the evidence. **The Quarterly Review of Biology**, 64(4): 419-441.
- Simon, M. P. & C. A. Toft, 1991. Diet specialization in small vertebrates: mites-eating in frogs. **Oikos** 61: 263-278.

- Sites, J. W., Jr., 1978. The foraging strategy of the Dusky Salamander, *Desmognathus fuscus* (Amphibia, Urodela, Plethodontidae): an empirical approach to predation theory. **Journal of Herpetology**, 12(3): 373-383.
- Stewart, M. M. & P. Sandison, 1972. Comparative food habits of sympatric mink frogs, bullfrogs, and green frogs. **Journal of Herpetology**, 6(3-4):241-244.
- Toft, C. A., 1980. Feeding ecology of thirteen syntopic species of anurans in a seasonal tropical environment. **Oecologia** (Berl.), 45: 131-141.
- Toft, C. A., 1981. Feeding ecology of Panamanian litter anurans: patterns in diet and foraging mode. **Journal of Herpetology**, 15(2): 139-144.
- Toft, C. A., 1995. Evolution of diet specialization in poison-dart frogs (Dendrobatidae). **Herpetologica**, 51(2): 202-216.
- Vallejo, L. R. & M. S. Vallejo, 1981. Contribuição ao estudo ecológico dos microartrópodos do "litter" na Restinga de Maricá, RJ. **Revista Brasileira de Biologia**, 41(3): 535-543.
- VanSluys, M. & C. F. D. Rocha, 1998. Feeding habits and microhabitat utilization by two syntopic Brazilian Amazonian frogs (*Hyla minuta* and *Pseudopaludicola* sp. (gr. *falcipes*). **Revista Brasileira de Biologia**, 58(4): 559-562.
- VanSluys, M.; C. F. D. Rocha & M. Souza, 2001. Diet, reproduction and density of the leptodactylid litter frog *Zachaenus parvulus* in an Atlantic rain forest of Southeastern Brazil. **Journal of Herpetology**, 35(2): 322-325.
- Vitt, L. J. & J. P. Caldwell, 1994. Resource utilization and guild structure of small vertebrates in the Amazon forest leaf litter. **Journal of Zoology**, Lond., 234: 463-476.
- Woolbright, L. L., 1985. Patterns of nocturnal movement and calling by the tropical frog *Eleutherodactylus coqui*. **Herpetologica**, 41(1): 1-9.
- Woolbright, L. L. & M. M. Stewart, 1987. Foraging success of the tropical frog, *Eleutherodactylus coqui*: the cost of calling. **Copeia**, 1987(1): 69-75.
- Zar, J. H., 1999. **Biostatistical analysis**. 4th ed. Prentice-Hall, New Jersey. Pp. 663.

Apêndice I: Número de presas (n), frequência numérica (%num), frequência volumétrica (%vol) e frequência de ocorrência (%O) das categorias consumidas pelas classes fêmea jovem (FJ), fêmea adulta (FA), macho jovem (MJ) e macho adulto (MA) de *Eleutherodactylus binotatus*, na primeira estação chuvosa (EC1). N = Total sobre o qual foram calculadas as frequências.

Categorias	FJ				FA				MJ				MA			
	n	%num	%vol	%O	n	%num	%vol	%O	n	%num	%vol	%O	n	%num	%vol	%O
Acari	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,03	<0,01	0,08
Araneae	4	0,36	0,09	0,40	6	0,32	0,25	0,60	-	-	-	-	4	0,14	0,03	0,33
Blattaria	3	0,27	0,16	0,40	4	0,21	0,39	0,40	1	0,50	0,26	0,50	8	0,28	0,68	0,50
Coleoptera	1	0,09	0,64	0,20	2	0,10	0,06	0,20	-	-	-	-	2	0,07	0,01	0,17
Hemiptera	-	-	-	-	1	0,05	0,03	0,10	-	-	-	-	2	0,07	<0,01	0,08
Formicidae	1	0,09	0,01	0,20	2	0,10	<0,01	0,10	-	-	-	-	1	0,03	0,01	0,08
Orthoptera	1	0,09	0,04	0,20	1	0,05	0,20	0,10	-	-	-	-	3	0,10	0,04	0,17
Chilopoda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,03	0,10	0,08
Gastropoda	1	0,09	0,04	0,20	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0,07	<0,01	0,08
Isopoda	-	-	-	-	1	0,05	0,01	0,10	-	-	-	-	2	0,07	<0,01	0,08
Larviformes	-	-	-	-	2	0,10	0,04	0,20	1	0,50	0,74	0,50	3	0,10	0,11	0,25
N	11	394,8	5		19	5813,6	10		2	146,5	2		29	3346,8	12	

Apêndice II: Número de presas (n), frequência numérica (%num), frequência volumétrica (%vol) e frequência de ocorrência (%O) das categorias consumidas pelas classes fêmea jovem (FJ), fêmea adulta (FA), macho jovem (MJ) e macho adulto (MA) de *Eleutherodactylus binotatus*, na estação seca (ES). N = Total sobre o qual foram calculadas as frequências.

Categorias	FJ				FA				MJ				MA			
	n	%num	%vol	%O	n	%num	%vol	%O	n	%num	%vol	%O	n	%num	%vol	%O
Acari	3	0,19	<0,01	0,20	-	-	-	-	2	0,20	<0,01	0,14	-	-	-	-
Araneae	-	-	-	-	1	0,10	0,07	0,17	-	-	-	-	-	-	-	-
Opilione	-	-	-	-	1	0,10	0,06	0,17	-	-	-	-	-	-	-	-
Blattaria	-	-	-	-	1	0,10	0,05	0,17	2	0,20	0,68	0,29	-	-	-	-
Coleoptera	1	0,06	0,22	0,20	1	0,10	0,04	0,17	-	-	-	-	-	-	-	-
Diptera	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,10	0,04	0,14	-	-	-	-
Hemiptera	-	-	-	-	1	0,10	<0,01	0,17	-	-	-	-	-	-	-	-
Formicidae	5	0,31	<0,01	0,20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Orthoptera	1	0,06	0,56	0,20	2	0,20	0,63	0,33	1	0,10	0,14	0,14	-	-	-	-
Diplopoda	2	0,12	0,12	0,20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Isopoda	3	0,19	0,02	0,20	-	-	-	-	3	0,30	0,04	0,29	-	-	-	-
Larviformes	1	0,06	0,07	0,20	3	0,30	0,14	0,33	1	0,10	0,09	0,14	-	-	-	-
N	16	229,6	5		10	4228,3	6		10	139,5	7		-	-	-	-

Apêndice III: Número de presas (n), frequência numérica (%num), frequência volumétrica (%vol) e frequência de ocorrência (%O) das categorias consumidas pelas classes fêmea jovem (FJ), fêmea adulta (FA), macho jovem (MJ) e macho adulto (MA) de *Eleutherodactylus binotatus*, na segunda estação chuvosa (EC2). N = Total sobre o qual foram calculadas as frequências.

Categorías	FJ			FA			MJ			MA						
	n	%num	%vol	%O	n	%num	%vol	%O	n	%num	%vol	%O				
Araneae	8	0,28	0,30	0,39	2	0,06	<0,01	0,11	5	0,42	0,34	0,57	6	0,30	0,17	0,39
Opilione	2	0,07	0,07	0,15	1	0,03	0,01	0,11	-	-	-	-	-	-	-	-
Blattaria	4	0,14	0,08	0,31	1	0,03	<0,01	0,11	1	0,08	0,51	0,14	6	0,30	0,72	0,46
Collembola	1	0,03	<0,01	0,08	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,05	<0,01	0,08
Coleoptera	2	0,07	0,08	0,15	3	0,09	0,10	0,33	1	0,08	<0,01	0,14	1	0,05	<0,01	0,08
Hemiptera	-	-	-	-	1	0,03	<0,01	0,11	-	-	-	-	1	0,05	0,03	0,08
Formicidae	2	0,07	<0,01	0,15	-	-	-	-	1	0,08	<0,01	0,14	2	0,10	<0,01	0,08
Isoptera	-	-	-	-	18	0,54	0,23	0,22	2	0,17	0,13	0,14	-	-	-	-
Orthoptera	7	0,24	0,44	0,54	6	0,18	0,63	0,56	-	-	-	-	1	0,05	0,06	0,08
Diplopoda	1	0,03	0,02	0,08	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gastropoda	1	0,03	<0,01	0,08	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,05	<0,01	0,08
Isopoda	1	0,03	<0,01	0,08	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Larviformes	-	-	-	-	1	0,03	0,01	0,11	2	0,17	0,01	0,29	1	0,05	<0,01	0,08
N	29	3694,4	13		33	4318,6	9		12	739,9	7		20	2123,3	13	